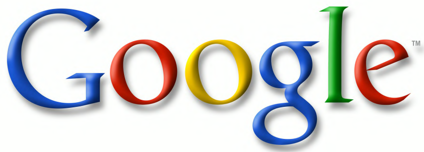




I:1

Danmarks geologiske Undersøgelse Nr. 3.

# De geologiske Forhold

i

# det nordostlige Sjælland.

Beskrivelse

til

Kaartbladene „Helsingør" og „Hillerød".

Af

**K. Rørdam.**

**Med 5 Tavler og en fransk Résumé.**



Kjøbenhavn.

Bianco Lunos Kgl. Hof-Bogtrykkeri (F. Dreyer).

1893.

# Indhold.

# Indledning.

Den paa de geologiske Kaartblade Helsingør og Hillerød værende Strækning af Nordostsjælland omfatter næsten hele Frederiksborg Amt og en lille Del af det nordligste af Kjøbenhavns Amt. Det udgjør to Halvøer, hvoraf den største, det egentlige Nordostsjælland, paa 3 Sider er omgivet af Øresund, Kattegat og Roskildefjord og kun mod Syd er landfast med det øvrige Sjælland. En mindre Halvø er det mellem Roskilde- og Isefjord beliggende Horns-Herred. Desuden findes i Ise- og Roskildefjord c. en halv Snes smaa ubeboede Øer og Holme. Hele den omhandlede Landstrækning udgjør omtrent 24 geograf. □ Mil, hvori ogsaa er medregnet de talrige **Indsøer**, blandt hvilke maa nævnes Arresø (Danmarks største Sø 7379 Tdr. Ld.), Esromsø, Furesø, Sjælsø, Gurresø, Søndersø, Lyngbysø, Bagsværsø, Buresø, Bastrupsø og en Mængde mindre Søer, Damme og vandfyldte Mosehuller. De vigtigste **Vandløb** ere til Øresund: Strandmølleaa og Nivaa, til Kattegat: Hellebækaa, Esromaa, Søborgaa (Søborg Kanal) og Højbroaa, til Roskildefjord: Brødemoseaa, Havelseaa (Attemoseaa), Græseaa og Mølleaaen ved Frederikssund. I Arresø falder Ramløseaa (Ellemoseaa), Pøleaa, Ebbeholtaa og Ubberupaa, og Arresø har igjen Afløb til Roskildefjord gjennem en Kanal forbi Frederiksværk. De **højeste Punkter**[1]) findes Øst og Sydost for Birkerød. Saa-

[1]) Smlg. Kaartet Tav. IV.

ledes er Maglebjerg i Birkerød Sogn 290', en anden Bakke 1000 Fod NNO herfor 275', Sandbjerg i Søllerød Sogn 271', Højbjerg i Birkerød Sogn 261'. I Frederiksborg Landsogn ligge Skansebakke 255' og Hyrdebakke 240'. I Krægome Sogn ligger Maglehøj 226'. Desuden findes en Mængde Punkter med Højder mellem 100' og 200'.

## Den præglaciale Undergrund.

Alt hvad der kommer til Syne paa hele Kaartomraadet saavel i Overfladen som i de talrige kunstige og naturlige Nedskæringer er dannet i en geologisk set sen Tid. Det er udelukkende diluviale Aflejringer eller senere opstaaede alluviale Lag. Ingen Steder er det ældre præglaciale Underlag for disse Dannelser synligt, saa at det er tilgængelig for direkte Iagttagelse, men man har dog tilstrækkelig mange Momenter til med en stor Grad af Sandsynlighed at fastslaa, at Underlaget for Diluviet overalt udgjøres af det Led af nyere Kridt, der efter Hovedforekomsten benævnes Saltholmskalk. Diluviets Mægtighed er temmelig vexlende; den mindste maalte Mægtighed er 60' ved Kronprins Frederiks Bro ved Frederikssund, den største 281' ved Krogerupgaard i Asminderød Sogn, og Undergrundens Reliefform synes ikke at staa i nogetsomhelst Forhold til Overfladens Højdeforhold.

I nedenstaaende Tabel findes en Oversigt over de mig bekjendte Boringer indenfor Kaartomraadet, hvor man er naaet ned til Saltholmskalken. Jeg skylder Prof. Johnstrup's Velvilje Størsteparten af de i Tabellen indeholdte Oplysninger.

Som det fremgaar af hosstaaende Tabel er Højden af Kalkstenens Overflade meget vexlende. Det højeste Punkt er ved Jægerspris, hvor Overfladen er 40' under Havet, det dybeste er ved Krogerupgaard i Asminderød Sogn, hvor Kalkens Overflade er 201' under Havet.

Da Overfladen af Kalkstenen er saa dybt nede og er

<table>
<tr><th rowspan="2">Lokalitet.</th><th rowspan="2">Aar.</th><th rowspan="2">Terræn Kote.</th><th rowspan="2">Højden over Havet af Kalkens Overflade.</th><th colspan="2">Mægtighed.</th></tr>
<tr><th>Alluvium.</th><th>Diluvium.</th></tr>
<tr><td>Torup i Halsnæs</td><td>1890</td><td>c. + 55′</td><td>— 116′</td><td></td><td>171′</td></tr>
<tr><td>Vejby</td><td>1881</td><td>c. + 110′</td><td>— 69′</td><td></td><td>179′</td></tr>
<tr><td>Skærød, Ramløse Sogn</td><td>1890</td><td>c. + 150′</td><td>— 104′</td><td></td><td>254′</td></tr>
<tr><td>Annissegaard, Annisse Sogn</td><td>1891</td><td>c. + 40′</td><td>— 121′</td><td></td><td>161′</td></tr>
<tr><td>Jægerspris</td><td>1881</td><td>c. + 36′</td><td>— 40′</td><td colspan="2">76′</td></tr>
<tr><td>Kronprins Frederiks Bro, Frederikssund</td><td>1882</td><td>+ 4′</td><td>— 104′</td><td>16′ Fyld<br>31,5′ Alluvium.</td><td>60,5′</td></tr>
<tr><td>Godthaab ved Helsingør</td><td>1872</td><td>+ 4′</td><td>— 70′</td><td>6′</td><td>68′</td></tr>
<tr><td>Helsingør</td><td>1883</td><td>+ 16′</td><td>— 98,5′</td><td colspan="2">114,5′</td></tr>
<tr><td>1300 Alen SSV for Helsingørs gl. Banegaard</td><td>1891</td><td>+ 75′</td><td>— 119′</td><td></td><td>194′</td></tr>
<tr><td>Krogerup, Asminderød Sogn</td><td>1887</td><td>c. + 80′</td><td>— 201′</td><td></td><td>281′</td></tr>
<tr><td>Nærumgaard, Søllerød Sogn</td><td>1887</td><td>+ 60′</td><td>— 132′</td><td></td><td>192′</td></tr>
<tr><td>Strandmøllen</td><td>1889</td><td>+ 15′</td><td>— 105′</td><td colspan="2">120′</td></tr>
<tr><td>Lundtofte, Lyngby Sogn[1]</td><td>1891</td><td>c. + 125′</td><td>— 69′</td><td></td><td>194′</td></tr>
<tr><td>Frederiksdal[1]</td><td>1890</td><td>c. + 100′</td><td>— 116′</td><td></td><td>226′</td></tr>
<tr><td>Søndersø, Nordsiden</td><td>1887</td><td>+ 40′</td><td>— 111′</td><td></td><td>151′</td></tr>
<tr><td>Søndersø, Sydsiden</td><td>1887</td><td>+ 40,5′</td><td>— 94′</td><td colspan="2">134′</td></tr>
<tr><td>Søndersø</td><td>1885</td><td>+ 42′</td><td>— 94,7′</td><td>15,7′</td><td>121′</td></tr>
<tr><td>Hulsø</td><td>1887</td><td>+ 63,5′</td><td>— 69,5′</td><td colspan="2">133′</td></tr>
</table>

dækket af saa mægtige Diluvialmasser, er det en Selvfølge, at man intet Sted kan iagttage de mulig paa Kalkoverfladen værende Skurstriber.

Nogen **praktisk Anvendelse** af Saltholmskalken kan der heller ikke være Tale om indenfor Kaartomraadet paa Grund af dens Beliggenhed under de forholdsvis mægtige løse Jordlag. Derimod har Kundskaben om dens **Højde**

[1]) Mundtlig Opgivelse.

over Havet megen Betydning i praktisk Henseende, da Saltholmskalkens øverste Lag i Reglen ere meget vandførende, idet de meget ofte ere knuste og sondersprængte i skarpkantede Brudstykker, eller ere gjennemsatte af Revner og Sprækker paa Kryds og Tværs, der tillade Grundvandet fri Passage. Det vilde have været ønskelig i denne, som ogsaa i ren geologisk Henseende, om der kunde være givet et fuldstændigt Højdekaart over den faste Kalks Beliggenhed indenfor Kaartomraadet, men et saadant lader sig endnu ikke konstruere. I Almindelighed vil man kunne gjøre Regning paa, at træffe Kalkstenen 90—120' under Havet, men som Tabellen viser, kan der lokalt være store Afvigelser fra denne Regel, baade i den ene og i den anden Retning.

## Kvartære Dannelser.

Alle paa Kaartomraadet forekommende Jordarter henhøre, som allerede omtalt, til Kvartærformationen, der atter kan deles i Diluvium og Alluvium. Alt i alt forekommer paa den omtalte Strækning følgende Jordarter:

| | | |
|---|---|---|
| Moræneler | Diluvium (Glacialformation). | |
| Diluvialsand | | |
| Diluvialler (lagdelt og stenfrit) | | |
| Rullestensgrus | | |
| Strandgrus og Strandsand | marine Aflejringer. | Alluvium (Postglacialformation). |
| Saltvandsler | | |
| Ferskvandsgrus og Sand | Ferskvands do. | |
| Ferskvandsler | | |
| Myremalm | | |
| Kildekalk | | |
| Tørv | | |

## A. Diluvialdannelser.

Kaster man et Blik paa Kaartet, vil man finde, at Diluvialdannelserne indtage det største Fladerum, og af Boringerne

fremgaar, at deres Mægtighed kan være henimod 300 Fod. Diluviet danner overalt Underlaget for Alluvialdannelserne, hvis Mægtighed næppe noget Sted overskrider 60'. Det vil i Reglen ikke være vanskelig at trække Grænsen mellem disse Formationer, men for enkelte Jordlags Vedkommende er der dog en Usikkerhed til Stede. Dette gjælder især for det under Tørven i de fleste Skovmoser forekommende Lag af Ferskvandsler, som stammer fra et meget tidlig Tidspunkt af den postglaciale Tid. Det samme maa siges at være Tilfældet med de Gruslag, som forekomme i Bunden og langs Siderne af de større Aadale, og som sikkert nok ikke ere dannede, medens Aaerne havde deres nuværende ringe Vandføring, men maa henføres til et Tidspunkt meget nær op imod Isens Afsmeltningsperiode. For de øvrige Jordarters Vedkommende give derimod saavel Lejringsforholdene som Jordarternes Beskaffenhed tilstrækkelige Momenter til, at man med Sikkerhed kan henføre dem til den ene eller anden Formation.

Diluviets Lejringsforhold kan iagttages i en stor Mængde kunstige og naturlige Profiler i Mergelgrave og i Skrænterne langs Stranden, men da den præglaciale Undergrund ingen Steder er synlig i disse Profiler, ere de derfra hentede Oplysninger ikke saa fuldstændige som de, der kunne faas ved de artesiske Boringer i det omhandlede Terræn.

Ved en 1890 foretaget Boring i Halsnæs ved Byen Torup fik jeg Lejlighed til at undersøge de ophentede Boreprøver. Der fandtes fra oven nedad (Tav. III Fig. 8):

42' Blaagraat Moræneler (Øvre Moræne).
50' Stenfrit Sand (Interglacialsand).
79' Blaagraat Moræneler (Nedre Moræne).
Saltholmskalk og graa Flint, hvori der blev boret c. 12' ned. Diluviet er altsaa 171' mægtigt.

Ved Skærød i Ramløse Sogn foretoges 1890 en Boring,

hvorfra Boreprøverne ligeledes bleve undersøgte. (Tav. III Fig. 9.) Der fandtes:

40' Blaagraat Moræneler (Øvre Moræne).
70' Stenfrit Sand (Interglacialsand).
116' Blaagraat Moræneler (Nedre Moræne).
20' Grus med Saltholmskalk, graa og sort Flint, Feldspath- og Kvartsstykker.
8' Kvartssand, lidt leret.
Saltholmskalk og graa Flint, hvori der blev boret 12' ned.

Diluviet er altsaa 254' mægtigt, om end det er noget tvivlsomt, om man bør henregne det nederste 8 Fod mægtige Sandlag til „den nedre Moræne" eller til den præglaciale Undergrund.

Ved Godthaab ved Helsingør foretoges den 5.—31. August 1872 en Boring, om hvilken Prof. Johnstrup har meddelt mig følgende Resultat angaaende de gjennemborede Lags Beskaffenhed: (Tav. III Fig. 10.)

| | | | |
|---|---|---|---|
| A. . | 6 | Fod | Sand. |
| B. . | 40 | - | Blaaler. |
| C. . | 14 | - | Sand. |
| D. . | 14 | - | Blaaler. |
| E. | 2 | - | Kalkgrus med Flint. |
| | 4 | - | graagul tæt Saltholmskalk. |
| | 8 | - | graagul Bryozokalk med Flint. |
| | 18 | - | lys do. - do. |
| | 16 | - | gulagtig do. - do. |
| | 28 | - | sandet do. - do. |
| | 12 | - | Bryozokalk med Flint i afvexlende haarde og bløde Lag. |
| | 162 | Fod. | |

„Da man naaede Kalkgruslaget, steg Vandet, saa vidt jeg mindes, mindst 6' over Borehullets Munding i et paaskruet Jernrør. Vandmængden var c. 600 Tdr. i Døgnet. Boringen foretoges nær Stranden lidt Øst for Bygningerne."

Overfladen ved Borehullet ligger c. 4' over Havet og Lag A., de øverste 6 Fod, er Strandsand henhørende til den langs Kystklinten værende Havstok. Sandsynligheden taler endvidere for, at Lag B er det øvre Moræneler, Lag C Interglacialsand, Lag D nedre Moræneler. Diluviet er her altsaa kun 68' mægtigt og hviler paa „Nyere Kridt", dels Saltholmskalk dels Bryozokalk af noget vexlende Beskaffenhed.

Den samme Lagfølge iagttoges i nogle Borehuller ved Helsingør, fra hvilke jeg havde Lejlighed til at undersøge en meget fuldstændig Suite Boreprøver, der velvilligst vare mig tilstillede af Hr. Ingeniør Rump. Boringerne ere udførte i 1891.

X er fra en Boring 2600' SSV for Helsingørs gl. Banegaard. Overfladen er 74,9' over Havet. Boreprøver fra hveranden Fod.

Y er fra en Boring 3000' SSV for Helsingørs gl. Banegaard. Overfladen er 71,7' over Havet. Boreprøver fra hveranden Fod.

Z. Boring ved „Mary Hill" ved Helsingør. Overfladen er c. 25' over Havet. Kun Borejournalerne haves.

| X. | | | Y. | | Z. |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 2' Muldjord. | | 2' Muldjord. | |
| Øvre Moræne | 30' | 20' Moræneler. 1' Sand. 9' Moræneler. | 36' | 36' Sandet Moræneler. | 65' |
| Diluvialsand | 76' | Fint gult Sand med mange Kulstykker. Undertiden lidt leret. | 78' | 26' Fint gult Sand. 52' Grovere Sand med mange Kulstykker. | 45' |
| Nedre Moræne | 38' | Blaagraat Moræneler. | | Boringen standset, uden at være naaet ned i nedre Moræneler. | |
| Sand og Grus under n. Moræne | 48' | Vexlende Grus og Sandlag. | | | |
| Saltholmskalk | | Gullig hvid Saltholmskalk, hvori der blev boret 8,5' ned. | | | |

Ved en Ejendom noget Syd for Lundtofte i Lyngby Sogn, (Kongens Lyngby), fandtes 1891: (Tav. III Fig. 11).

10' Rødgult Moræneler (Øvre Moræne).

120' Stenfrit Sand (Interglacialsand).
64' Blaagraat Moræneler (Nedre Moræne).
Saltholmskalk med graa Flint, hvori der blev boret c. 3' ned.

Diluviets Overflade ligger 125' over Havet og dets Mægtighed er 194'.

Ved Lyngby Sygehus blev 1891 gravet og boret en Brønd, hvorved fandtes (Tav. III Fig. 12):

20' Stenfrit Sand.
180' Blaagraat Moræneler.
Saltholmskalk med Flintlag.

Overfladen ligger nøjagtig paa 100 Fods Kurven efter Generalstabens Maalebordsblad Nr. 65, og Diluviet er 200 Fod mægtig. Det øvre Moræneler mangler her, saa at Diluvialsandet træder i Dagen. men ikke mange hundrede Fod herfra overdækkes det igjen af Ler.

Diluviets Mægtighed overskrider altsaa ingen Steder 300 Fod. Saavel ved at betragte disse Boreprofiler, som ved at iagttage Forholdene paa forskjellige Steder, hvor der er dybere, naturlige eller kunstige Nedskæringer, vil man finde, at Diluvialdannelsernes normale og naturlige Lagfølge er:

Moræneler.
Diluvialsand med underordnede Lag af stenfrit lagdelt Ler, og pletvis med smaa Gruslag.
Moræneler.

Det maa anses for afgjort, at Moræneleret er en Bundmoræne afsat af Indlandsisen, og det lagdelte Sand, der adskiller de to Bænke af Moræneler, maa de allerfleste Steder være afsat af Vand, uden at det paa Forhaand kan afgjøres, om det er rindende Vand eller Havet, der har været virksomt[1]). Man ledes derfor nødvendigvis ind paa den Anskuelse, at

[1]) Senere Omlejringer ved Vindens Hjælp ere dog ikke udelukkede.

der maa have været to Istider adskilte ved en mellemliggende isfri Tid, „Interglacialtiden", hvori der har kunnet afsætte sig lagdelte Sandmasser, hyppig af meget betydelig Mægtighed, der kan gaa op til 200'.

Theorien om to Istider, adskilte ved en mellemliggende isfri Tid, er opstaaet i Sverrig og Tydskland uafhængig af hinanden og vinder mere og mere Terræn, efterhaanden som de forskjellige Forhold vedrørende Glacialformationen blive bedre undersøgte. I Tyskland er det nærmest Lejringsforholdene af Diluviets Jordlag, i Sverrig hovedsagelig Skurstribernes Retninger og de løse Blokkes Udbredelse, der have givet Anledning til denne Theoris Opkomst.

Af Profilerne i Nordsjælland kan man kun faa Oplysninger om Lejringsforholdene og Lagenes Mægtighed, hvorimod man maa benytte andre Midler, naar man vil erfare noget om Isstrømmens Retning i de to Istider. Paa Kaartomraadet har den ældre Moræne og de interglaciale Lag beskyttet den dybt liggende Saltholmskalk mod Afskuring under den sidste Istid, men, som det skal vises i det følgende, ikke uden at have lidt meget, saa at Lagene ere bøjede, brudte og omflyttede. Man maa derfor henholde sig til de Beviser, man kan hente ud af selve Moræneleret. Med Hensyn herpaa er der ved Arbejdet i Marken gjort et stort Antal Indsamlinger, dels af Prøver af Moræneleret, dels af de mest karakteristiske løse Sten fra Leret.

Hvad Undersøgelsen af de løse Sten angaar, kan man vælge to forskjellige Fremgangsmaader. Man kan dels undersøge det relative Mængdeforhold af alle de i Leret forekommende Stenarter, og beregne de fundne Tal procentvis, dels kan man ogsaa af den store Hovedmasse (Urbjergstykker og Kalkstene fra Silur- og Kridtformationen) udsøge de ganske enkeltvis forekommende Blokke, saavel krystallinske Bjergarter, (navnlig Profyrer), som ældre og yngre forsteningsførende Stenarter, hvilke mulig kunne henføres til snævert be-

grænsede Hjemsteder. Deres Antal er i Forhold til Blokkenes Hovedmængde saa forsvindende ringe, at de aldeles ikke tæller med. Begge disse Methoder har jeg søgt at anvende. Som bekjendt har Forchhammer foretaget et stort Antal Stenoptællinger hele Landet over, og dertil valgt Sten af Størrelse som en „knyttet Haand". Ved Sten af denne Størrelse er det i Reglen forholdsvis let at bestemme Stenarten, men naar man vil undersøge Stenartens Mængdeforhold i visse bestemte Lag indenfor et begrændset Omraade, er der herved den uheldige Omstændighed, at det i Reglen vil være meget vanskelig og tidsspildende paa de sædvanlige Observationspunkter for Moræneleret (i Mergel- og Lergravene) at faa udpillet et blot nogenlunde rigelig Antal Sten af Haandstørrelse, Vil man derimod, som Forchhammer, have en almindelig Oversigt over Rullestenenes Fordeling i hele Landet, kan man vælge Steder, hvor der er mange Sten, saasom Strandbredder, Bækkelejer, Stenbunkerne paa Marken etc., men en saadan Fremgangsmaade er jo ikke tilstedelig, naar man vil undersøge det relative Forhold i de enkelte Lag. Jeg har derfor valgt en anden Methode ved Optællingen, idet der af Moræneleret er medtaget 1 à 2 ℔, som saa senere er underkastet en Sigtning og Slemning, hvorved der altid fremkommer et meget stort Antal Sten. Af disse anvendtes alle de, der havde et Tværsnit af 10—2$^{mm}$. Om fornødent under Loupen skilles disse Sten i Grupper: 1) „Grundfjeld": Granit, Gnejs, Grønsten, 2) „Kambriske Stenarter", hovedsagelig Sandsten, 3) „Silur", væsentlig Kalksten, 4) „Jura": Sandsten og Kuljernsten, samt 5) „Kridt: Kalksten og Flint. Adskillelsen mellem den kambriske og Juraformationens Sandsten, er i saa smaa Stykker ikke altid let at foretage med Sikkerhed, men har i den her omhandlede Retning heller ikke saa megen Betydning. Ved hver enkelt Optælling blev der brugt 100—400 Stkr. Sten, for at naa et saa almengyldig Resultat som mulig. Den enkelte Optælling

kan naturligvis kun tillægges begrænset Beviskraft, men jo flere, der foretages, desto sandsynligere maa det Middeltal, man faar, være. Nedenfor vil man finde en Del Optællinger af Sten paa 10—2mm i Tværsnit udslemmede af „Nedre-“ og „Øvre- Moræneler“ indenfor Kaartomraadet.

Nr. 1. Nedre Moræneler under Diluvialsand og øvre Moræne. Grævlingeklint ved Krægome.

Nr. 2. Nedre Moræneler under Diluvialsand og øvre Moræne. Strandklint ved Helene Kilde, Tisvilde.

Nr. 3. Nedre Moræneler under Diluvialsand og øvre Moræne. Borehul ved Hornbæk.

Nr. 4. Nedre Moræneler oppresset som store Lerblokke i Diluvialsandet under den øvre Moræne. Rødkilde, Søborg Sogn.

Nr. 5. Nedre Moræneler, Bundlag i Erosionsdalen ved Esrom. N. f. Esrom Skole, Esbønderup Sogn.

Nr. 6. Nedre Moræneler under Diluvialsand i en Mergelgrav. SV. for Arrebedet, Vinderød Sogn.

Nr. 7. Nedre Moræneler under Diluvialsand og øvre Moræne. Mergelgrav SO. for Snuggebjerg, Ramløse Sogn.

Nr. 8. Nedre Moræneler under Diluvialsandet i Klinten. NO. f. Nøddebo Huse, Torup Sogn.

Nr. 9. Nedre Moræneler under stenfrit Diluvialler. Brandebjerg Gaard, Skuldelev Sogn.

Stenoptællinger i nedre Moræne.

| Nr. | Kridt-form. i %. | Jura-form. i %. | Silur-form. i %. | Kambr.-form. i %. | Grund-fjeld. i %. | Sten større end 2mm udgjør i Vægtprocent af hele Lermassen: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 23,14 | 0,72 | 20,96 | 4,58 | 50,60 | 4,11 |
| 2 | 23,46 | 1,23 | 4,94 | 2,88 | 67,49 | 2,45 |
| 3 | 30,62 | 0,63 | 9,37 | 5,00 | 54,38 | 3,33 |
| 4 | 32,27 | 4,84 | 1,61 | 9,68 | 51,60 | 0,85 |
| 5 | 34,04 | 2,93 | 6,25 | 6,25 | 50,53 | 4,11 |
| 6 | 37,50 | 1,88 | 8,75 | 7,50 | 44,37 | 12,56 |
| 7 | 39,91 | 0,86 | 15,88 | 5,15 | 38,20 | 5,07 |
| 8 | 42,17 | 3,62 | 3,62 | 12,04 | 38,55 | 0,36 |
| 9 | 48,52 | — | 5,27 | 2,34 | 43,87 | 4,44 |
| Middel-Tal. | 34,63 | 1,86 | 8,52 | 6,16 | 48,84 | 4,12 |

Stenoptællinger i „Øvre Moræneler".

| Nr. | Kridt-form. i %. | Jura-form. i %. | Silur-form. i %. | Kambr.-form. i %. | Grund-fjeld i %. | Sten større end 2mm udgjør i Vægtprocent af hele Lermassen: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 4,42 | 0,88 | 1,77 | 9,79 | 83,14 | 4,93 |
| 11 | 5,28 | — | 0,44 | 0,89 | 93,39 | 1,47 |
| 12 | 5,44 | 2,72 | 0,54 | 1,09 | 90,21 | 5,97 |
| 13 | 6,03 | 1,73 | — | 0,86 | 91.38 | 0,56 |
| 14 | 7,50 | 0,83 | 0,28 | 0,28 | 91,11 | 3,73 |
| 15 | 9,71 | 2,86 | 4,24 | 8,00 | 75,19 | 2,79 |
| 16 | 11,51 | 2,16 | 0,72 | 3,60 | 82,01 | 2,65 |
| 17 | 13,06 | 0,27 | 0,26 | 1,07 | 85,34 | 2,45 |
| 18 | 13,53 | 2,66 | 8,12 | 10,82 | 64,87 | 0,34 |
| 19 | 14,08 | — | 1,24 | 1,45 | 83,23 | 3,56 |
| 20 | 17,95 | 6,63 | 2,10 | 3,48 | 69,84 | 3,96 |
| 21 | 17,97 | 1,96 | 7,42 | 2,34 | 70,31 | 1,59 |
| 22 | 18,14 | 1,93 | 3,86 | 1,93 | 74,14 | 10,01 |
| Middel-Tal. | 11,13 | 1,89 | 2,38 | 3,51 | 81,09 | 3,39 |

Af „øvre Moræneler" ere følgende 13 Prøver undersøgte.

Nr. 10. Øvre Moræneler ovenpaa Diluvialsand og nedre Moræne (Nr. 3). Boring ved Hornbæk.

Nr. 11. Øvre Moræneler 40' over Havet i Gillebjerg ved Gilleleje.

Nr. 12. Øvre Moræneler. Klinten mellem Villingbæk og Hornbæk.

Nr. 13. Øvre Moræneler 35' over Havet i Gillebjerg ved Gilleleje.

Nr. 14. Øvre Moræneler 10' over Havet i Gillebjerg ved Gilleleje.

Nr. 15. Øvre Moræneler ovenpaa Diluvialsand, Ørnehøj i Hornbæk Plantage.

Nr. 16. Øvre Moræneler ovenpaa Diluvialsand og nedre Moræne. SO. for Snuggebjerg, Ramløse Sogn.

Nr. 17. Øvre Moræneler 2' under Overfladen ved Strand-Børstrup, Gilleleje.

Nr. 18. Øvre Moræneler ovenpaa Diluvialsand og nedre Moræne (Nr. 2). Strandklinten ved Helene Kilde, Tisvilde.

Nr. 19. Øvre Moræneler ovenpaa Diluvialsand. Mergelgrav SV. for Dildalgaard, Jørlunde Sogn.

Nr. 20. Øvre Moræneler ovenpaa Diluvialsand. Mergelgrav O. for Missionshuset i Esrom.

Nr. 21. Øvre Moræneler ovenpaa Diluvialsand og nedre Moræne (Nr. 8). NO. f. Nøddebo Huse i Torup Sogn.

Nr. 22. Øvre Moræneler ovenpaa Diluvialsand. Mergelgrav V. for Smedstrup i Blistrup Sogn.

Der er altsaa en betydelig Forskjel paa det relative Procentindhold af Sten fra de forskjellige Formationer i det ældre og yngre Moræneler. Det ældre indeholder c. 35 % af Kridtformationens Stenarter og c. 49 % Grundfjeld, det yngre derimod c. 11 % af Kridtformationens Stenarter, og c. 81 % Grundfjeld.

Aarsagen til disse Forhold maa ligge i den forskjelligartede Undergrund, hvorpaa de to Jordlag, — der ellers er hinanden saa nærstaaende, hvad Oprindelse og Beskaffenhed angaa, — ere aflejrede. Da Isen under den første Istid nordfra bevægede sig ned over Sjælland, kunde den umiddelbart berøre den præglaciale Undergrund, der som omtalt overalt dannes af det nyere Kridt, hovedsagelig Saltholmskalk, og ved Isbevægelsen er der kommen Brudstykker af Kridtformationens Stenarter (Saltholmskalk og graa Flint) op i Bundmorænen, og er der bleven knust i Stykker af alle mulige Størrelser og blandet med de af Bundmorænen Nord og Øst fra hidførte skandinaviske Bjergarter. Da Morænen under den anden Istid aflejredes, bestod Undergrunden derimod af den første Moræne og de i den isfri Interglacialtid ved Vandbevægelse aflejrede Ler- og Sandlag. Kun undtagelsesvis kom Isen til at berøre Saltholmskalken direkte, paa de fleste Steder havde de nævnte Jordlag lagt sig som et beskyttende Dække over den faste Kalk. Det er derfor øjensynligt, at den nedre Moræne nødvendigvis maatte

komme til at indeholde flere Kalkstene end den øvre! Er denne Forklaring rigtig, maa det samme Fænomen ogsaa til en vis Grad kunne vises indenfor den enkelte Moræenes Omraade. Man kan ikke antage, at Moræneleret, naar det har en nogenlunde betydelig Mægtighed, er transporteret som et samlet Hele under Isen, men maa forudsætte, at det suksessive er bleven aflejret „læssevis“, en Antagelse, der ganske bestyrkes ved den grove Art af Lagdeling, den saakaldte „Bænkning“, man hyppig kan iagttage i Profiler, hvor der haves større lodrette Vægge af Moræneler. Jeg er først i den senere Tid, efterat Arbejdet i Marken var endt, bleven opmærksom paa, at det kunde have Betydning, paa hvilket Sted i Moræenen (foroven, i Midten, forneden) man tog Prøverne til Undersøgelse, og havde derfor ikke meget Materiale til at foretage disse Undersøgelser med, men det, der foreligger, viser dog tilstrækkelig, at Slutningen maa være rigtig. Fra det nedre Moræneler haves to Prøver, Nr. 23 er taget c. 2' under Overfladen, Nr. 24 c. 17' under Overfladen i en Udgravning i Kjøbenhavns umiddelbare Nærhed.

| | Nr. 23. | Nr. 24. |
|---|---|---|
| | %. | %. |
| Kridtformation | 21,85 | 45,61 |
| Juraformation | 1,64 | 0,29 |
| Silurformation | 13,79 | 8,20 |
| Kambrisk Formation | 11,66 | 1,15 |
| Grundfjeld | 51,06 | 44,75 |
| Sten større end 2,0mm udgjorde i Vægtpct. af hele Lerprøven | 5,56 | 7,89. |

Fra det øvre Moræneler har jeg i Gilleleje Klinten (Gillebjerg) taget Prøver i 40 Fods (Nr. 11), i 35 Fods (Nr. 13), 10 Fods Højde (Nr. 14) over Havfladen med nogle hundrede Alens Mellemrum i horizontal Retning. Som angivet p. 12 fandtes der i:

| | Nr. 11. | Nr. 13. | Nr. 14. |
|---|---|---|---|
| | %. | %. | %. |
| Kridtformation . . . | 5,28 | 6,03 | 7,50 |
| Grundfjeld . . . . . | 93,39 | 91,38 | 91,11. |

Man vil altsaa af disse Optællinger se, 1) at det ældre Moræneler indeholder mange flere Kalkstene end det yngre og 2) at den samme Forskjel gjør sig gjældende mellem ældre og yngre Partier indenfor den enkelte Formation.

Foruden den relative Mængde af de forskjellige, almindelig udbredte Stenarter, er der endnu et Punkt af Vigtighed, nemlig Bestemmelse af det oprindelige Hjemsted for de løse Blokke. Blandt disse er der ikke mange Stenarter, som kunne anvendes til dette Studium, navnlig for det ældre Morænelers Vedkommende. Hovedmængden er dels 1) Saltholmskalk og Flint, der ikke give nogen Oplysning, da deres Hjemsted kan være selve den Egn og dens nærmeste Omgivelser, hvori de forekomme som løse Blokke, dels 2) Gnejser og Graniter, som ere saa almindelig udbredte, og lidet karakteristiske, at de heller ikke give nogen Oplysning om Isbevægelsens Retning. Der er foruden disse to store Hovedklasser af Stenarter ogsaa et Par andre, som ere karakteristiske nok, men synes at være ligelig udbredte, saavel i det øvre som nedre Moræneler. Den ene er den særdeles almindelige og let kjendelige „Kinnadiabas", med sin ejendommelige Struktur, og navnlig paa noget forvittrede Exemplarer karakteristisk sort og graaplettede Udvortes. Jeg har fundet den overalt saavel i Moræneleret som i Grus- og Stenlag fra Gilleleje til Kjøbenhavn, og fra Øresund til Isefjord. Den anden Stenart er „Scolithussandsten" [1]), der dog ikke er nær saa almindelig udbredt som Kinnadiabasen og i Reglen kun forekommer i temmelig store Blokke.

---

[1]) Roemer. Lethaea erratica, p. 22.

For det ældre Moræneler's Vedkommende har jeg kun kunnet henføre to Stenarter til sikkre Hjemsteder. Den ene Stenart, der forekommer meget almindelig overalt, hvor det ældre Moræneler er tilgængelig, er den norske Rhombeporfyr[1]). Man finder hyppig baade rent porfyritiske og mere mandelstenagtige Varieteter. Den er fundet ved: Ellekilde (Hellebæk S.), Syvhøj (Hornbæk S.), Nakkehoved (Gilleleje S.), Gillebjerg (Gilleleje S.), Orebjerg (Blistrup S.), Salgaard Høj (Vejby S.), Kløften ved Helene Kilde (Tibirke S.), Liseleje (Melby S.), Klinten N. for Hundested (Melby S.), SV. for Brederød (Krægome S.). Paa alle disse Steder træffer man det nedre Moræneler trædende frem under Diluvialsand og øvre Moræneler. Gaar man længere bort fra Kysten ind i Landet, hvor det øvre Moræneler dækker over de underliggende Lag, er der ikke truffet en eneste Blok af denne Stenart, men i Frederiksborg Egnen, hvor man ved et Blik paa Kaartet vil se, at det øvre Moræneler mangler, og hvor man pletvis kan finde den nedre Moræne trædende frem under Diluvialsand og Grus, fandt jeg atter (i Sommeren 1891) flere Expl. af Rhombeporfyr og de mandelstenagtige Varieteter. Fra det nedre Moræneler ved Helene Kilde i Tibirke Sogn haves endvidere et Expl. vistnok af Zirkonsyeniten („Rød Syenit")[2]) fra Frederiksværn i Norge.

Det synes efter dette som om Isbevægelsen under den første Istid, da det nedre Moræneler blev afsat, var omtrent N.—S., men som omtalt er der endnu ikke indenfor Kaartomraadet paavist Skurstriber paa faststaaende Stenarter, de eneste fuldt sikkre Beviser, der kan fremføres for Isbevægelsens Retning.

Med Hensyn til den Retning af Isbevægelsen, der aflejrede den øvre Moræne, er der langt flere Holdepunkter end for

---

[1]) Kjærulf: Udsigt over det sydlige Norges Geologi. (Chra 1879) p. 201.
[2]) l. c. p. 198.

den nedre Moræncs Vedkommende. Fra det øvre Moræneler er indsamlet et meget betydeligt Antal Blokke af forskjellige Stenarter, der efter de foreløbige Bestemmelser bestaa af følgende Stenarter:

Røde Østersøgraniter[1]).
Aalands-Rapakivi[2]).
Påskalleviks-Porfyr.
Dalarnes Porfyrer i forskjellige Arter.
Kinnadiabas.
Scolithussandsten[3]).
Tigersandsten.
Kaolinsandsten.
Silurkalk, rød, graa og graarød.

| | |
|---|---|
| Silurkalk, lysegul og gulgraa. | Blok fra Mørdrup, Tikjøb Sogn, indeholder en *Vaginat* og en *Cystidé* og er „undersilruisk Orthocerkalk", en anden „Gotlandskalk" med *Favosites asper* D'Orbigny efter Bestemmelse af Prof. *Lindstrøm.* |

Wesenberg-Kalk[4]).
Jurajernsten og -Sandsten med Planteaftryk.
Kridt og sort Flint.
Saltholmskalk, Limsten og graa Flint.
Faxekalk (se nedenfor).

Desuden forekommer overalt en Mængde Gnejs, Hornblendeskifer, Glimmerskifer, Granit og Grønstenarter, røde og graa kambriske Sandsten, hvoraf maaske enkelte, navnlig af Graniterne, kunde tjene som „Ledeblokke". Hertil maa

[1]) H. Lundbohm & A. Jentzch Verzeichniss einer Saml. O. und W. preuss. Geschiebe. Schriften der phys-ökon. Geselschaft Jahrg. XXVII p. 86. Cfr. Geol. Fören. Förh. X p. 174.
[2]) E. Cohen & Deecke: Über Geschiebe aus Neu Vorpommern und Rügen p. 12.
[3]) Roemer: Lethæa erratica, (Berlin 1885) p. 22.
[4]) l. c. p. 61.

ogsaa henregnes de Blokke af skaansk Basalt, Eichstädt anfører som fundne paa Sjælland[1]). Som en dansk Stenart, der fortjener Opmærksomhed som „Ledeblok“ til at vise Isbevægelsens Retning, staar som bekjendt Faxekalk i første Række[2]). Stenarten er langtfra hyppig paa Kaartomraadet og er kun fundet paa nedennævnte Steder. Prof. Johnstrup har velvilligst bestemt de i de indsamlede Blokke værende Forsteninger.

Utydelig isskuret Blok (3—4 Kubikfod) i Overfladen af øvre Moræneler. Paarup, Søborg Sogn:

„Faxekalk med *Oculina sp.* og *Galathea strigifera.*

Utydelig isskuret Blok (c. 2 Kubikfod) fra øvre Moræneler ved Udsholt, Blistrup Sogn:

„Faxekalk med flere *Dromia rugosa*“.

Rullet Blok fra en Grusgrav i Søborg Sø, Søborg Sogn: Gruset er uden Tvivl opstaaet af det omgivende øvre Moræneler:

„Alm. Faxekalk“.

Rullet Blok, (to Stkr.) Carlsgave Grusgrav, Vinderød Sogn:

„Alm. Faxekalk“.

Rullet Blok, Grusgrav i Fredersløv Hegn, Herløv Sogn:

„Faxekalk med *Caryophyllia faxensis*“.

En Blok Bryozokalk fra Moræneleret ved Troldhøj, Jørlunde Sogn:

„Kan ikke bestemt henføres til Faxe-Kalk, men kan maaske være derfra“.

De løse Blokke pege altsaa hen paa, at det nedre Moræneler i Nordsjælland er frembragt under den første Istid, medens Isens Bevægelse var N.—S., og at det øvre Moræneler derimod skyldes den anden Istid, da Isen fra Østersøen trængte sig ud over Sjælland omtrent i Retningen SO.—NV.

[1]) Fr. Eichstädt: Erratiska Basaltblock. Geol. Fören. Förhndl., Bd. VI p. 566.

[2]) F. Johnstrup: Nogle Iagttagelser over Glacialfænomenerne osv., p. 39.

Ikke sjældent findes der i det øvre Moræneler ganske lokalt store Ophobninger af Kalksten og Flint. Disse Stenrevler have i tidligere Tid, indtil Produktionen ved Faxe-Kalkbrud tog Fart, været eftersøgte og benyttede til Kalkbrænding i ikke ubetydelig Maalestok. Den største Udgravning var ved Terkelskov ved Farum, hvor der, mens Bruddet var i fuld Virksomhed, brændtes 20,000 Tdr. Kalk om Aaret. Senere blev denne Anvendelse af Kalkstenen efterhaanden opgivet, og i Aarene 1855 til 1869, da Kalkværket nedlagdes, var Produktionen kun lidt over 1000 Tdr. aarlig, nu er den forlængst fuldstændig ophørt..

Kalkstenen er her dels almindelig Saltholmskalk, hvide, gule og graa Varieteter af forskjellig Fasthed og Godhed, dels en særegen Varietet, „Terkelskov-Kalk“, der navnlig er kjendelig ved at indeholde en stor Mængde *Dentalium*, dens oprindelige Hjemsted kjendes ikke. Ved Alume i Græsted Sogn og ved Strø Aasen i Strø Sogn har der ligeledes tidligere været Kalkovne baserede paa de løse Kalkblokke i Diluviet. Nu er denne Anvendelse ophørt (ved Strø brændes der maaske lidt endnu), men Stenene graves flere Steder og benyttes i Forbindelse med de øvrige dér forekommende Stenarter til Vejmateriale, hvorom Vejenes hvide Farve vidne selv i lang Frastand. Inden for Kaartomraadet have disse Stenrevler hyppig en langtrukken Spindelform, med en bestemt udpræget Længdeakse i en temmelig konstant Retning. En saadan Revle Sydost for Inspektørboligen paa Vejen fra Søborg til Bregnerød var 10—20 Fod i Tværsnit og over 150 Fod lang. Paa nedennævnte Steder lod Kalkstensrevlens Retning sig bestemme, men disse Findesteder udgjøre kun en lille Part af det store Antal Steder, hvor Forholdene under Udgravningen ikke have frembudt Lejlighed til Observation.

S-K = almindelig graa, gul og hvid Saltholmskalk.

T-K = Terkelskov-Kalk.

| | Findestedet. | Retning r. v. | Kalkstenens Art. |
|---|---|---|---|
| Nr. 1. | Grusgrav paa Gillebjerggaards Mark, Gilleleje Sogn. | N. 22° V. | S-K T-K. |
| Nr. 2. | Grusgrav SO. for Inspektørboligen, Søborg Sogn. | N. 25° V. | S-K. |
| Nr. 3. | Kalkstensbruddet ved Alume, Græsted Sogn. | N. 16° V. | S-K. |
| Nr. 4. | Mergelgrav ved Maglemose, Græsted Sogn. | N. 30° V. | S-K. |
| Nr. 5. | Mergelgrav SO. for Dragstrup, Søborg Sogn. | N. 42° V. | S-K. |

Til samme Klasse Fænomener maa henregnes „Rustens-Rev“ i Kattegat c. $^{3}/_{8}$ Mil fra Land N. for Byen Smedstrup i Blistrup Sogn. Fiskerne i Gilleleje opfiske deraf fra Tid til anden Kalkstensblokke ofte af betydelig Størrelse og benytte dem til Kalkbrænding. Omtrent en Kubikfavn henlaa i 1888 ved Havnen i Gilleleje. Hovedmassen var almindelig Saltholmskalk, navnlig dennes graahvide flintrige Varieteter, men derimellem fandt jeg ogsaa et Par større Blokke af en grovkornet kvartsrig Kalksten, som meget ligner Prøver af Kalkstenen fra Kristiansstad Omraadet.

Middelretningen af Kalkstensrevlerne bliver altsaa omtrent NNV. eller rettere SSO.—NNV., idet man maa antage, at Bevægelsen under den sidste Istid er udgaaet fra Syd mod Nord.

Et Par Optællinger af haandstore Sten fra en Kalkstensrevle, og fra Moræneleret faa Hundrede Alen derfra vise hvor stor Forskjel, der er paa Kalkstens Mængden i Moræneleret og i Revlen.

| | Nr. 25. | Nr. 26. | Nr. 27. | Nr. 28. |
|---|---|---|---|---|
| | % | % | % | % |
| Grundfjeld . . . . . . . . . . . . | 15,39 | 53,50 | 17,39 | 53,79 |
| Kambrisk Sandsten . . . . . . . | — | 7,64 | 0,49 | 6,90 |
| Silur-Kalk . . . . . . . . . . . . . | — | ? | — | 0,69 |
| Juraformation . . . . . . . . . . | 0,48 | 0,64 | 0,48 | 2,76 |
| Kridtformation . . . . . . . . . . | 84,13 | 38,22 | 81,64 | 35,86 |
| Antal talte Sten . . . . . . . . . | 208 | 153 | 207 | 145 |

Nr. 25. Haandstore Sten i Kalkstensrevlen Nr. 3 ved Alume, Græsted Sogn.

Nr. 26. Haandstore Sten i Moræneleret lidt N. her for.

Nr. 27. Haandstore Sten i Kalkstensrevlen Nr. 2, SO. for Inspektørboligen, Søborg Sogn.

Nr. 28. Haandstore Sten i Moræneleret S. for Inspektørboligen, Søborg Sogn.

Det er af megen Interesse, at man i de russiske Østersøprovinser har Dannelser, der have en Del Lighed med Kalkstensrevlerne i Nordsjælland. F. Schmidt har beskrevet dem under Navn af „Richkbildungen“ [1]). Der dannes Revlerne af silurisk Kalksten, der ved Isbevægelsen er oprevet af den faste Undergrund og sammenskudt i langstrakte Høje, parallele med Isskurernes Hovedretning paa den faststaaende Kalksten i vedkommende Egne.

Paa flere Punkter har jeg i det nedre Moræneler truffet sønderknuste Brudstykker af Bløddyrskaller, og en enkelt Gang noget bedre bevarede Skaller. Undertiden træffes disse Brudstykker ogsaa i det over det nedre Moræneler værende Interglacialsand, og paa et à to Steder er der fundet lignende Brudstykker i det øvre Moræneler. Skalstykkerne ere i Reglen meget knuste og ødelagte, men i nogle Tilfælde er der dog

[1]) Zeitschrift d. deut. geol. Geselsch. XXXVI 1884. p. 256.

bevaret saa store og karakteristiske Brudstykker, at de kunde bestemmes[1]). Faunaen og Findestederne findes angivet i nedenstaaende Liste.

| **Findestedet.** | Jordarter. | *Mya truncata.* | *Macoma calcarea.* | *Macoma sp.* | *Astarte compressa.* | *Astarte borealis.* | *Astarte sp.* | *Yoldia arctica.* | *Yoldia pygmæa.* | *Saxicava rugosa.* | *Nucula sp.* | *Balanus sp.* | *Oculina prolifera.* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strandklint N. f. Hundested. Torup Sogn . . . . . . . . . | Nedre Moræne. | ? x | x | .. | x | .. | .. | .. | x | x | .. | x | .. |
| Strandklint Ø. f. Lynæs, Torup Sogn . . . . . . . . . . . | — | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | x | .. |
| Mergelgrav ved Grønnæse Gaard, Torup Sogn . . . . . | — | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | x | .. |
| Strandklint ved Helene Kilde, Tibirke Sogn . . . . . . . . . | — | .. | x | .. | .. | x | .. | x | .. | x | .. | x | x |
| Mergelgrav ved Sigersgaard, Valby Sogn . . . . . . . . . . | — | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | x | .. |
| Mergelgrav SO. for Smuggebjerg, Ramløse Sogn . . . . | — | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. |
| Mergelgrav ved Haagendrup. Søborg Sogn . . . . . . . . . | Diluvialsand. | x | x | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| Mergelgrav S. for Dragstrup, Søborg Sogn . . . . . . . . . | — | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | x | .. | .. |
| Mergelgrav ved Udsholt, Blistrup Sogn . . . . . . . . . . | — | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Gillebjerg Klint, Gilleleje S. . | Øvre Moræne. | .. | x | .. | .. | x | .. | .. | .. | x | .. | x | .. |

Der er næppe nogen Tvivl om, at de i Sandlagene og i det øvre Moræneler fundne Skalstykker hidrøre fra det nedre Moræneler, da Diluvialsandet er et Udslemningsprodukt af det nedre Moræneler, og det øvre Moræneler pletvis har optaget Partier af det nedre Moræneler i sig.

Foruden de i Listen anførte Mollusker, er der fundet

[1]) Bestemmelsen er foretaget af Hr. K. I. V. Steenstrup.

Spor af andre Skaldyr, tilsyneladende af en helt anden Karakter (Ostrea?, Cyprina islandica?), men paa Grund af den slette Opbevaringstilstand og Levningernes overordentlige Sjældenhed, skal jeg ikke komme nærmere ind paa dem.

Faunaen bestaar af:

| | |
|---|---|
| *Yoldia arctica.* | *Astarte compressa.* |
| — *pygmæa.* | — *borealis.* |
| *Saxicava rugosa.* | — *sp.* |
| *Mya truncata?* | *Balanus.* |
| *Macoma calcarea.* | *Oculina prolifera.* |
| — *sp.* | |

For de i Listen anførte Molluskers Vedkommende forekommer det mig derimod, at Sagen er klar; selv om der paa Grund af Brudstykkernes Lidenhed og Ufuldstændighed ved enkelte af Prøverne kan være nogen Usikkerhed til Stede, saa vil man ved nærmere Betragtning finde, at Faunaen er saa godt som identisk med den, der forekommer i det stenede (forstyrrede) Yoldialer i Vendsyssel[1], kun ere Skalstykkerne i Moræneleret paa Sjælland ikke nær saa talrige som i det forstyrrede Yoldialer i Vendsyssel, en naturlig Følge af at det primitive Yoldialer, hvorfra Skallerne stamme, findes i det stenede Yoldialers umiddelbare Nærhed, medens Skalstykkerne i Moræneleret ere transporterede mange Mile bort fra deres oprindelige Hjemsted. Skalstykkerne i det nedre Moræneler give altsaa samme Oplysning om Isbevægelsens Retning under den første Istid, som de løse Blokke fra Norge. Skalstykkernes Forekomst i den nedre Moræne bestyrker ganske den af F. Johnstrup 1882 udtalte Sætning[2]): „Det stenede Yoldialer i den nordlige Del af Vendsyssel er, bortset fra de deri forekommende Brudstykker af Skaller af arktiske Bløddyr, der godtgjøre, at det er yngre end uforstyrret

[1]) F. Johnstrup: Om de geolog. Forhold i den nordlige Del af Vendsyssel, p. 30.

[2]) l. c. p. 31.

Yoldialer, dannet paa samme Maade som alt det øvrige Glacialler, der har saa stor en Udbredelse paa den østlige Del af den jydske Halvø, de danske Øer og i Skaane. Det er let forklarligt, at det især er i Nærheden af de Steder, hvor uforstyrret Yoldialer er udbredt, at det stenede Ler indeholder Skalbrudstykker af de Muslinger, der findes i Yoldialeret, samt at det paa Grund af sin Oprindelse ikke er bundet til et bestemt Niveau, men findes ligesaa godt nede ved Strandbredden som paa Højder af 2—300 Fod over Havet"!

Til Oplysning af den mekaniske og kemiske Sammensætning af de to Lag Moræneler er der foretaget et større Antal Slemninger og nogle kemiske Analyser. De mekaniske Analyser (Slemningerne) ere foretagne med Schønes Apparat. Ved dette i sin Retning aldeles fortræffelige Hjælpemiddel kan man dele en foreliggende Jordblanding efter Kornstørrelsen i Afdelinger, hvor Grænsen mellem de enkelte Slemningsprodukters Diameter ikke behøver at være større end $0{,}01^{mm}$. Schøne har fundet[1], at der til bestemte „Slemmehastigheder" svarer bestemte Kornstørrelser, saaledes at der for Kvartskorn eller Korn af Vægtfylde omtrent som Kvarts med en Slemmehastighed af $0{,}1$—$12{,}0^{mm}$ i Sekundet er følgende Relation, idet $d$ er Kornets Diameter i Millimeter og $v$ er Slemmehastigheden.

$$d = 0{,}0314\ v^{\frac{7}{11}\,mm}, \text{ altsaa } d = 0{,}02\ v^{mm}.$$

For at undersøge, hvorvidt disse theoretiske Forhold stemme med de praktiske Resultater, har jeg anstillet Maalinger paa de ved visse givne Hastigheder overslemmede Produkter. Disse Maalinger vise Fortræffeligheden af Schønes Apparat, naar de angivne Slemmehastigheder nøje overholdes. Til Kontrolforsøgene blev valgt en Prøve af blaagraat Mo-

[1]) E. Schøne: Über Schlämmanalyse und einen neuen Schlämmapparat. Berlin 1867.

Cfr. F. Wahnschaffe: Anleitung sur wissensch. Bodenuntersuchung. Berlin 1887, p. 34.

ræneler fra Gillebjerg Klint (Gilleleje S.), taget omtrent midt i Klinten 35′ over Havet. Maalingerne ere anstillede med et almindelig Okularmikrometer, og der blev udvalgt to Korn saavidt mulig svarende til de største og de mindste i den tilfældige Del af den angivne Prøve, som fandtes under Mikroskopet. Som man vil se af de vedføjede Angivelser udgjøres Hovedmængden af Kvartskorn, dog findes deri ogsaa Feldspath, Hornblende og Magnetit. Det fineste Slemningsprodukt A. er den egentlige Lersubstans, men indeholder endnu megen fin Kvarts, hvad der ogsaa vil fremgaa af de i det følgende anførte kemiske (rationelle) Analyser.

| | Kornenes Diameter ifølge Schønes Theori i mm. | Det største Korns Diameter maalte i mm. | Det mindste Korns Diameter maalte i mm. | Beskaffenhed. |
|---|---|---|---|---|
| A. | mindre 0,01 | 0,0048 | — | I Hovedsagen Ler, dog ogsaa Kvarts. |
| B. | 0,01—0,05 | 0,0563 | 0,0056 | Kvarts i skarpkantede Brudstykker. |
| C. | 0,05—0,10 | 0,112 | 0,0546 | Kvarts med lidt Feldspath og Hornblende. |
| D. | 0,10—0,20 | 0,192 | 0,168 | Rullede Kvartskorn. |
| E. | 0,2—0,5 | 0,473 | 0,322 | Kvarts, Feldspath, Hornblende, Magnetit etc. i rullede Korn. |

Som man ser, er der god Overensstemmelse mellem de beregnede og de fundne Størrelser. For Korn mindre end c. 0,5$^{mm}$ i Diameter er Slemning kun egnet til at sondre Bestanddelen efter Kornstørrelsen. Saaledes viste det sig praktisk umulig ved Slemning at skille en vilkaarlig Blanding af Kvarts (Vgtfld. 2,6) og Magnetit (Vgtfld. 5,2), efterat Kornstørrelsen ved Sigtning var bragt ned mellem 0,50 og 0,25$^{mm}$. Magnetiten overslemmedes ved samme Slemmehastighed ligesaa let som Kvartskornene af samme Diameter. Slemning

med Vædsker i Bevægelse er overhovedet kun at betragte som en Sigtning, d. v. s. en Adskillelse efter Kornstørrelsen. Med Schønes Apparat lader denne Adskillelse sig foretage med kvantitativ Nøjagtighed, men Apparatet kan kun give dette og ikke mere, og det er derfor en fuldstændig Misforstaaelse af Slemmeprinciperne, naar man ved Hjælp af Vædsker i Bevægelse, — det være nu med Schønes Apparat eller med de utallige andre mindre fuldkomne og unøjagtige Slemmeapparater, — vil forlange en Adskillelse efter Vægtfylden af de enkelte Korn. En saadan Adskillelse kan kun foretages med Væsker af forskjellig Vægtfylde (f. Ex. „Thoulets") og det endda, som bekjendt, kun naar de enkelte Mineral-Bestanddele have en vis, ikke ganske ringe Størrelse. De amorfe Silikater, det egentlige Ler, har en meget ringe Kornstørrelse, hvorfor alt Leret findes samlet i det fineste Slemningsprodukt A., men blandet med en Del „Schluff" d. v. s. støvfint (< $0{,}01^{mm}$) Kvartspulver. Leret har i Grunden slet ingen Kornstørrelse, det er fnugget amorft og ser omtrent ens ud under Mikroskopet, hvad enten man anvender ganske svage eller meget stærke (indtil 1200 Gange) Forstørrelse. Det vilde være ønskelig, om man yderligere kunde adskille det fineste Slemningsprodukt, men det lader sig ikke gjøre ad mekanisk Vej; man maa anvende „rationel Analyse" [1]).

Resultaterne af nogle Slemningsanalyser ere anførte i

Slemmeanalyser af „Nedre Moræneler". Sten større end $2{,}0^{mm}$ ere fraskilte før Slemningen.

| Kornstørrelse. | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| A mindre end $0{,}01^{mm}$ . . . . . . | 35,20 | 37,80 | 33,09 | 49,17 | 29,60 | 33,04 | 39,47 | 66,64 | 37,04 |
| B $0{,}01$—$0{,}05^{mm}$ . . . | 20,01 | 11,71 | 10,33 | 5,32 | 8.40 | 15,85 | 6,54 | 20,58 | 8,29 |
| C $0{,}05$—$2{,}0^{mm}$ . . . | 43,92 | 49,70 | 55,38 | 44,78 | 62,10 | 51,11 | 53,85 | 11.42 | 54,27 |

[1]) Cfr. K. Rørdam: „Undersøgelser af mesozoiske Lerarter og Kaolin paa Bornholm". D. g. U. Nr. 1, Kbhvn. 1890 p. 13.

Slemmeanalyser af „Øvre Moræneler". Sten større end 2,0$^{mm}$ ere fraskilte før Slemningen.

| Kornstørrelse. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. | 15. | 16. | 17. | 18. | 19. | 20. | 21. | 22. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A mindre end | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| 0,01$^{mm}$ . . . | 31,22 | 57,90 | 35,00 | 59,18 | 32,10 | 33,05 | 57,55 | 29,20 | 30,06 | 59,31 | 19,50 | 16,56 | 34,84 |
| B 0,01—0,05$^{mm}$ | 8,88 | 8,51 | 9,03 | 10,02 | 11,18 | 9,41 | 11,22 | 8,89 | 2,13 | 12,66 | 9,35 | 8,55 | 8,60 |
| C 0,05—2,0$^{mm}$. | 59,28 | 32,60 | 55,45 | 30,12 | 56,09 | 57,51 | 30,49 | 61,29 | 66,93 | 27,24 | 70,75 | 73,42 | 56,40 |

hosstaaende Tabeller; Lokalitets Numrene svare til Listerne p. 11—13 [1]).

Analyserne vise, hvor højst forskjellig Moræneleret kvantitative mekaniske Sammensætning er paa forskjellige Steder. Det vilde være forgjæves at søge nogen Lov for Forholdet mellem Mængderne af Sand, Ler og Grus, ligesaalidt som der synes at være nogen kjendelig Forskjel paa nedre og øvre Moræneler i denne Henseende.

Disse Analyser ere udførte som et Forsøg paa at erfare, om der ved Kjendskab til Morænelerets mekaniske Sammensætning kunde vindes et eller andet geologisk Holdepunkt. De have krævet en ikke ringe Anvendelse af Tid og Omhu, men det theoretiske Udbytte, man kan uddrage af Resultaterne, staar næppe i Forhold til den anvendte Tid. Er der derimod Udsigt til en eller anden praktisk Anvendelse af paagjældende Lerart vil Slemmeanalysen kunne give værdifulde Oplysninger.

Det fineste Slemningsprodukt A bestaar af egentligt Ler (amorfe Silikater) og ganske fint Kvartssand (mindre end 0,01$^{mm}$). De kemiske Analyser vise, at dette Slemningsprodukt af Moræneler i uforvittret frisk Tilstand desuden indeholder ikke ubetydelige Mængder Kalk- og Magnesiakarbonat, der gjennemtrænger de amorfe Silikater uden i Reglen di-

[1]) Om den nærmere Fremgangsmaade ved Slemningen, se D. g. U. Nr. 2, Kbhvn. 1892, p. 14.

rekte at kunne iagttages under Mikroskopet. Slemningsprodukt B er saagodt som rent Kvartssand, men indeholder dog ogsaa af og til smaa Brudstykker af Feldspath, Hornblende, Glimmer og smaa Stykker Kalksten, som maa antages at stamme dels fra Silurkalk, dels fra knust Saltholmskalk, dels fra Skrivekridt, da der af og til findes mer eller mindre ødelagte Skaller af Foraminiferer, ligesom der i det grovere Slemningsprodukt C findes Brudstykker af Kridtbryozoer og andre Forsteninger. Dette grovere Produkt C bestaar ogsaa fortrinsvis af Kvartssand, men indeholder desuden en Mængde Mineral- og Bjergartsbrudstykker.

Saavel det nedre som det øvre Moræneler synes i uforvittret Tilstand altid at have en blaagraa Farve, men bliver ved Udludning og Iltning gulrødt. Paa et andet Sted[1]) har jeg meddelt nogle Undersøgelser af Maaden, hvorpaa saavel Moræneleret som de i Leret værende løse Sten udludes og iltes, og vist, at man i Myremalm og Kildekalk have en Del af de fra Leret udtrukne Bestanddele. Jeg skal derfor ikke her komme yderligere ind paa dette Spørgsmaal, men til Oplysning af Morænelerets Sammensætning anføre nogle Analyser, der ere anstillede paa det ved 100° tørrede Slemningsprodukt A.

Nr. 29 er „Nedre Moræneler“ fra Strandklinten N. for Hundested, Torup Sogn.

Nr. 30 er „Øvre Moræneler“ fra Gillebjerg 40′ over Havet, Gilleleje Sogn.

Nr. 31 er „Øvre Moræneler“ fra Gillebjerg 35′ over Havet, Gilleleje Sogn.

| | Nr. 29. | Nr. 30. | Nr. 31. |
|---|---|---|---|
| Lersubstans = | 53,55 % | 58,96 % | 59,76 % |
| Kvartssand = | 33,07 | 29,31 | 29,62 |
| Karbonaler = | 13,54 | 11,07 | 9,68 |
| Ialt = | 100,16 % | 99,34 % | 99,06 % |

[1]) Danmarks geologiske Undersøgelse Nr. 2, p. 12—19.

Den nærmere Sammensætning var:

| | | | Nr. 29. | Nr. 30. | Nr. 31. |
|---|---|---|---|---|---|
| Lersubstans | $SiO_2$ | = | 19,50 % | 23,04 % | 23,35 % |
| | $Al_2O_3$ | = | 16,55 | 19,87 | 18,15 |
| | $FeO$ | = | 5,75 | 3,93 | 3,64 |
| | $CaO$ | = | 1,55 | — | — |
| | $MgO$ | = | 4,27 | 2,14 | 3,88 |
| | $K_2O$ | = | 0,59 | 2,30 | 3;34 |
| | $Na_2O$ | = | 2,02 | 2,38 | 2,44 |
| | $H_2O$ | = | 2,96 | 5,30 | 4,96 |
| | $P_2O_5$ | = | 0,36 | Spor | Spor |
| Karbonater | $CaCO_3$ | = | 12,25 | 11,03 | 8,78 |
| | $MgCO_3$ | = | 1,29 | 0,04 | 0,90 |
| Kvarts | $SiO_2$ | = | 33.07 | 29,31 | 29,62 |
| | Ialt | = | 100,16 % | 99,34 % | 99,06 %. |

Beregnes Lersubstansen paa 100, vil man finde

| | | Nr. 29. | Nr. 30. | Nr. 31. |
|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | = | 36,66 % | 39,08 % | 39,07 % |
| $Al_2O_3$ | = | 31,12 | 33,70 | 30.37 |
| $FeO$ | = | 10,81 | 6,67 | 6,09 |
| $CaO$ | = | 2,91 | — | — |
| $MgO$ | = | 8,03 | 3,63 | 6,50 |
| $K_2O$ | = | 1,10 | 3,90 | 5,59 |
| $Na_2O$ | = | 3,80 | 4,02 | 4.08 |
| $H_2O$ | = | 5,57 | 9,00 | 8,30 |
| Ialt | = | 100,00 % | 100,00 % | 100,00 % |

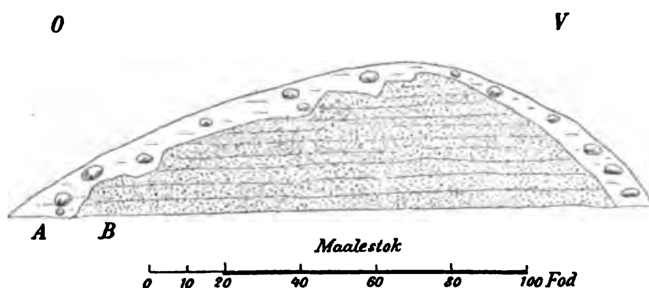
De amorfe Silikater kunne altsaa i de enkelte Tilfælde have en temmelig forskjellig Sammensætning, skjøndt de i fysisk Henseende ligne hinanden overmaade meget.

Diluvialdannelsernes normale Lejringsforhold indenfor Kaartomraadet er som omtalt:

Øvre Moræneler.
Diluvialsand.
Nedre Moræneler og derunder:
Saltholmskalk.

Grænsefladen mellem det nedre Moræneler og det overliggende Diluvialsand synes at være omtrent vandret, om end der i det enkelte er store Afvexlinger i Lagenes Mægtighed og Højde over Havet. Paa alle Steder (ca. en halv Snes Punkter) hvor man direkte kunde iagttage Diluvialsandets Lagstilling ovenpaa det nedre Moræneler i Strandklinterne og i nogle Mergelgrave, var Grænsefladen mellem disse to Dannelser et vandret Plan. Paa mere end 200 Steder har jeg direkte kunnet iagttage det øvre Morænelers Paalejring paa det underliggende Diluvialsand, idet nemlig det øvre Moræneler i Reglen ikke er mægtigere, end at man ogsaa kan se Underlaget i enhver Mergelgrav af almindelig Dybde. Lejringsforholdene ere overalt meget ensartede. Diluvialsandet danner den egentlige Kjærne i alle Bakkerne, og derover finder man Morænelerет liggende som en mer eller mindre tyk

Fig. 1.



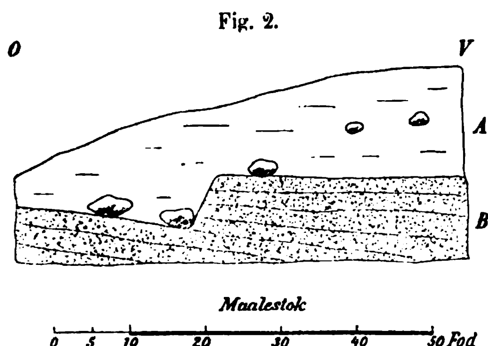

Mergelgrav i Nordenden af Sode Bakke ved Esrom.

A Øvre Moræneler.

B Diluvialsand med vandret Lagdeling og underordnede Lag af stenfrit Ler.

(sjælden over 20') Kappe. Fig. 1 er et Exempel paa et saadant Profil, men det gjentages og gjentages i det uendelige i enhver Nedskjæring. Diluvialsandet har bevaret sin vandrette Lagstilling og grænser meget skarpt op til det øvre Moræneler. I dette Profil vil man kunne iagttage et ejendommeligt Fænomen, som ligeledes gjenfindes i det kun halvt saa store Profil, Fig. 2, og hvorpaa der kunde anføres endnu mange flere Exempler. Diluvialsandets Lag ere bænk- eller trappeformig afbrudte af Isen, der aflejrede det øvre Moræneler, som om det havde været faste Sandstenslag, Isen havde tumlet med og ikke de usammenhængende Lag af støvfint Diluvialsand. Fig. 1 er fra en Sandgrav i Nærheden af „Sode Bakke“ ved Esrom (Esbønderup Sogn) og jeg har haft Lejlighed til at følge dette Profil i Løbet af 3 paa hinanden følgende Aar (1888—89—90). Om Vinteren blev der hver Gang borttaget betydelige Jordmasser, der bleve benyttede til Jordforbedring paa en nærliggende Moselod, men det fremkomne Profil var i Foraaret 1890 aldeles overensstemmende med det, jeg iagttog og afridsede i Efteraaret 1888. Fig. 2 er fra en Lergrav i Strandklinten ved Sletten og viser det selv samme Fænomen som Fig. 1.

Fig. 2.




Lergrav i Strandklinten ved Sletten.
A Øvre Moræneler.
B Diluvialsand.

De løse Diluvialsandlag ere behandlede af Isen, som om de vare faste Sandsten. Som vist i Fig. 2 fandtes flere Steder større Sten fastsiddende i Moræneleret med den flade isskurede Side nedad mod Diluvialsandet. Jeg tænkte desværre dengang ikke paa at maale Skurstribernes Retning paa Stenenes Underflade. Sandlagene maa nødvendigvis have haft et Bindemiddel og der er næppe nogen Tvivl om, at disse Sandlag have været sammenfrosne til en Sandsten, den Gang Isen anden Gang fra Sydost gik henover Nordsjælland. De geologiske Forhold i det nordligste Tyskland, navnlig i Uckermark og Mecklenburg ere paa det nøjeste overensstemmende med de i Nordsjælland forefundne, og F. Wahnschaffe har paa Grund af Lejringsforholdene mellem øvre Moræneler og Diluvialsand udtalt den Anskuelse[1]), at Jordbunden maa have været frossen til en stor Dybde, da Isen 2den Gang tog Landet i Besiddelse. Allerede for 10 Aar siden har F. Johnstrup paavist i „Nogle Iagttagelser over Glacialfænomenerne og Cyprinaleret i Danmark" p. 56, hvorledes store Ler og Sandmasser er forflyttede i frossen Tilstand, idet de ere brækkede, forskudte og stillede paa Kant hvert Parti for sig som et sammenhængende Hele, en Kjendsgjerning, der ogsaa fordrer en frossen Jordbund, hvoraf de frosne Lerlag kunde opbrydes paa samme Maade, som Isen har opbrudt og transporteret den store Blok af Graptolithskifer op paa de yngre Lag af Trinucleusskifer (l. c. p. 28).

De under den øvre Moræne liggende Diluvialsandlag ere navnlig ved Randen af mere sluttede Partier af Moræneler oprevne og forskudte tidt paa en meget voldsom Maade, medens de inde under Lerpartiets Midte have bevaret deres oprindelige vandrette Lagstilling.

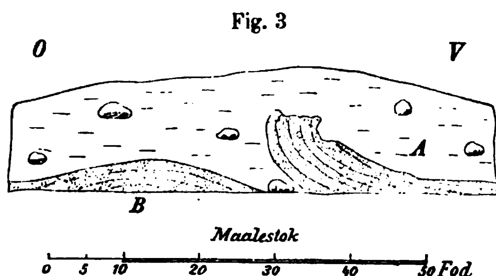
Der er tidligere paa et andet Sted[2]) meddelt nogle Pro-

[1]) F. Wahnschaffe D. Oberflächengestaltung d. norddeut. Flachlandes. Stuttgart 1891, p. 78.

[2]) Danmarks geologiske Undersøgelse. Nr. 2, p. 38—40.

filer, der vise disse „Opstuvnings"-Fænomener, og jeg skal derfor her indskrænke mig til af den store Mængde Profiler, der ere blevne optagne af mig og af de forskjellige Medhjælpere ved de geologiske Undersøgelser i Nordsjælland i 1888—92, at udvælge et enkelt, som jeg selv iagttog i Efteraaret 1890 i en Mergelgrav ved Mariehøjgaard nær Hørsholm.

Fig. 3




Mergelgrav ved Mariehøj-Gaard V. for Hørsholm.
A Øvre Moræneler.
B Diluvialsand uden Sten.

Profilet Fig. 3 er noget over 60 Fod langt og knap 20' højt. I det rødgule øvre Moræneler er nogle af det underliggende Diluvialsands hvidgule Lag oppressede og sammenbøjede. Lagenes Stilling minder om en ved et Brædt endnu halvt fastsiddende opadkrøllet Høvlspaan, og dette er ikke en tilfældig betydningsløs Lighed, men er begrundet i den fælles Oprindelse. Den af Isen frempressede Bundmoræne har virket som en Høvl paa de sammenfrosne men dog noget plastiske Sandlag. Som vist i Figuren var der fastkilet en 2—3 Fod stor Granitblok ind under de opbøjede Lag.

Ved Voxtruphuset SV. for Søborg Sø havde Inspektør P. Fejlberg udført nogle større Udgravninger, hvorpaa han var saa venlig at gjøre mig opmærksom. De derved fremkomne Profiler er gjengivne Tav. I med en Situationsplan over Profilernes indbyrdes Beliggenhed. Da det øvre Moræneler blev afsat, har Isen samtidig sammentrykket de underliggende Lag af stenfrit Ler og stenfrit Sand i store

Buer. Fig. 3 Tav. I viser endvidere, hvorledes Lagene ere forskudte og gjennemsatte af Spring.

Som man vil se ved at betragte de geologiske Kaartblade, der følge med denne Afhandling, gaar Diluvialsandet adskillige Steder i Dagen uden at være bedækket af den øvre Moræne, enten dette nu skyldes, at denne har været saa tynd, at den kun har givet sig tilkjende ved en Stenbedækning i Sandets øverste Lag, der ved Opdyrkningen er forsvunden, eller Morænen pletvis har manglet. Overalt, hvor man er kommen gjennem den øvre Moræne, har man truffet Diluvialsand, som paa hele Kaartomraadet har en særdeles ensartet Beskaffenhed. Typisk for Sandet er Stenfrihed, Kalkholdighed, gul Farve (Jernilte) og hyppig meget tydelig Lagdeling. Sandskornene ere stærkt afrundede og rullede. I Sandet findes hyppig underordnede Lag af stenfrit Ler „Diluvialler". Sandets fortrinlige Lagdeling viser, at det maa være afsat af Vandet, men trods al Eftersøgen er der ikke paa Kaartomraadet truffet det mindste Spor af Dyre- eller Plantelevninger i Sandet, der kunde give nøjere Oplysninger. At Sandet er opstaaet af det nedre Moræneler ved Udslemning, er der vistnok ingen Tvivl om, men om det er i rindende Vand eller i Havet kan endnu ikke afgjøres[1])

Paa Kaartomraadet er Sandet særdeles ensartet overalt, Kornstørrelsen er for Hovedmængden beliggende mellem 0,50 og 0,25$^{mm}$, ganske undtagelsesvis findes dog smaa Gruslag navnlig bestaaende af rullede Kalksten.

Diluvialsandet er i Reglen af en ganske anselig Mægtig-

[1]) Der foreligger i Litteraturen et ikke ringe Antal Angivelser fra Sverrig og Tyskland om forsteningsførende Lag indenfor Diluvialsandets Omraade, men Ferskvandslag og marine Lag synes at være sammenblandede under Sandets Aflejring, saa at man ikke kan vide, hvilke Arter, der høre sammen med Sandlagene, og hvilke der ere at betragte som tilfældige „Rullesten" paa sekundært Lejested.

hed (omkring 100'), men Mægtigheden synker ogsaa enkelte Steder ned til ganske faa Fod.

Saaledes var Diluvialsandet kun 4' mægtig ved en Boring, der 1888 blev udført ved „Søhuset“ nær Hornbæk. Det er beliggende mellem øvre og nedre Moræne, hvis Procentindhold af Sten er omtalt p. 12—14 henholdsvis under Nr. 10 og Nr. 3. Den største maalte Mægtighed for Diluvialsand er ved en Boring i 1890 ved Frederiksdal. Efter mundtlig Opgivelse blev her boret 226' ned, udelukkende gjennem Diluvialsand og derpaa 10' ned i den faste Saltholmskalk, Overfladen er paa det nærmeste 100' over Havet (Tav. III Fig. 13).

De i stort Antal hjemførte Prøver af Diluvialsand ere undersøgte og sigtede gjennem Sigter med forskjellig Maskevidde, hvorved det viste sig, at Sandets Kornstørrelse i det langt overvejende Tilfælde var beliggende mellem 0,50 og 0,25$^{mm}$. I nedenanførte Prøver har jeg tillige vejet de frasigtede Sandmasser og beregnet Resultatet procentvis.

| Lokalitet Nr. | Fra 1,0—0,5$^{mm}$. | 0,50—0,25$^{mm}$. | mindre end 0,25$^{mm}$. |
|---|---|---|---|
| | %. | %. | %. |
| 32 | 5,51 | 92,09 | 2,40 |
| 33 | — | 86,10 | 13,90 |
| 34 | — | 85,55 | 14,45 |
| 35 | 0.20 | 84,65 | 15,15 |
| 36 | 5,65 | 78,73 | 15,62 |
| 37 | 3,92 | 73.98 | 22,18 |
| 38 | — | 67,49 | 32,51 |
| 39 | 1,45 | 67,04 | 31,51 |
| 40 | — | 65,25 | 34.75 |
| 41 | — | 47,78 | 52.22 |

Nr. 32. Sandgrav i Skuldelev Aasen, 6000 Fod ONO for Skuldelev.

Nr. 33. Sandgrav ved Gribskovbanen NO. for Slotspavillonen, Hillerød Landsogn.

Nr. 34. Sandgrav 1000' S. f. Rødpælehus. Helsingør Landsogn.
Nr. 35. 800 Fod Ø. for Galgebakke. Ganløse Sogn.
Nr. 36. Sandgrav ved Hellebjerggaard, Villingerød. Hornbæk Sogn.
Nr. 37. Mergelgrav ved Sørup. Grønholt Sogn.
Nr. 38. Mergelgrav ved Tulstrup. Alsønderup Sogn.
Nr. 39. Sandgrav ved Dæmpegaard. Bloustrød Sogn.
Nr. 40. Mergelgrav i Hoelsbjerg. Græsted Sogn.
Nr. 41. Sandgrav 2000' N. for Lyngby. Lyngby Sogn, Horns Herred.

De faa Procent, der i nogle af Sandprøverne findes med en Kornstørrelse over 0,50mm, bestaar for en stor Del af løse rullede Brudstykker af Kridtbryozoer, samt smaa Kalk- og Flintfliser.

I nogle faa Prøver er Hovedmængden af Sandskornenes Størrelse noget mindre (0,25—0,10mm) end i ovenangivne Gruppe. Nr. 41 danner en Overgang.

| Lokalitet Nr. | 0,50—0,25mm. | 0,25—0,10mm. | mindre end 0,10mm. |
|---|---|---|---|
| | %. | %. | %. |
| 42 | 0,08 | 99,92 | — |
| 43 | 8,62 | 91,38 | — |
| 44 | 8,38 | 90,72 | — |
| 45 | 3,20 | 6,25 | 90,55 |

Nr. 42. Mergelgrav N. for Haagendrup, Søborg Sogn.
Nr. 43. Udgravning ved Søhuset, Hornbæk Sogn.
Nr. 44. Den nordlige Skrænt ud mod Dyremose, Hornbæk S.
Nr. 45. Ravnsnæs Overdrev, Birkerød Sogn.

Disse mere finkornede Sandarter indeholde navnlig i de fineste Frasigtningsprodukter et ikke ringe Antal Foramniferer, rimeligvis, ligesom Bryozoerne i det mere grovkornede Sand, stammende fra forstyrret Kridtformation. De finere Varieteter af Diluvialsandet kunde man altsaa kalde Foramnife-

sand, de grovere Bryozosand (i tidligere Tid kaldet „Koralsand"), uden at det dog er muligt at trække nogen skarp Grænse. Disse Rester af forstyrret Kridtformation bidrage til at gjøre Sandet brugbart som Mergel navnlig paa Mosejorder, men desuden findes der i Reglen i Sandet en Del Kalkkarbonat fint fordelt om de enkelte Kvartskorn. Ved Vandbevægelser i Lagene ere Karbonaterne blevne opløste og omkrystalliserede, navnlig findes der i Sandlagene afsat Kalkrør omkring en tidligere Plantevæksts Rødder. Jeg har flere Steder set saadanne Kalkrør af betydelig Størrelse 6—7' lange og 2—3" tykke. Dette var navnlig almindelig at iagttage i Skrænterne ud mod Dyremose, Vest for Hornbæk, hvor der var flere store Profiler, da det derværende Diluvialsand benyttes til Jordforbedring.

Moræneleret er her delvis manglende eller meget tyndt og Jorderne sandede og daarlige. Det fortjener at bemærkes, at den nuværende sparsomme Plantevækst — Græsser, Lyng og tynd daarlig Sæd — paa langt nær ikke gaar saa dybt i Jorden med Rødderne. Der kan findes Kalkrør med omtrent forkullede Rodtrevler 20—30' under den nuværende Jordoverflade ganske uforstyrrede i lodret Stilling i de vandret aflejrede Sandlag. Gjennemskæres Sandlagene og udtørres de (som i Profilerne ved Hornbæk), blæser Sandet let bort, men Kalkrørene blive tilbage ofte i Former, der tydelig viser de oprindelig tilstedeværende Rødders Forgreningsmaade.

Under Mikroskopet ses Diluvialsandet at bestaa for den langt overvejende Del af rullede Kvartskorn men desuden ogsaa af mere tilfældig tilstedeværende Brudstykker af andre Mineralier, i Særdeleshed Feldspath og Hornblende, af og til lidt Magnetit og i Reglen meget lidt Glimmer. Desuden indeholder Sandet, som allerede omtalt, smaa Kalkstens- og Flintstykker, Bryozoer og Foraminiferer fra Kridtformationen.

Ved Behandling med fortyndede Syrer eller i Naturen ved Humussyrernes og Kulsyrens Indvirkning udtrækkes af

Sandet Karbonater af Kalk og Magnesia samt Jerntveiltehydrat.

Til nærmere Oplysning om de i Sandet værende opløselige Bestanddele er udført følgende Analyser.

| | Nr. 46. | Nr. 47. | Nr. 48. | Nr. 49. | Nr. 50. | Nr. 51. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $Fe(OH)_3$ = | 0,12 % | 0,46 % | 0,75 % | 1,19 % | 1,57 % | 4,93 % |
| $Ca\,CO_3$ = | 1,70 | 3,05 | 7,48 | 6,91 | 2,27 | 5,74 |
| $Mg\,CO_3$ = | 0,06 | 0,06 | 0,40 | 0,21 | 0,55 | 0,08 |
| $P_2\,O_5$ = | — | Svage Spor | Spor | Spor | 0,088 | 0,027 |
| Ialt opl. = | 1,88 % | 3,57 % | 8,73 % | 8,31 % | 4,47(8) % | 10,77(7) % |

Nr. 46 er fra en Sandgrav ved Hellebjerggard Ø. for Villingerød.
Nr. 47 fra Diluvialsandet under øvre Moræne lidt Vest for Ebberød Gaard i Birkerød Sogn.
Nr. 48 fra Diluvialsandet ved Dyremose, Vest for Hornbæk.
Nr. 49 fra Diluvialsandet under øvre Moræne ved Søhuset nær Hornbæk.
Nr. 50 fra Diluvialsandet under øvre Moræne ved i Jernbanegjennemskjæringen ved Helsingør.
Nr. 51 fra Diluvialsandet under øvre Moræne ved Haagendrup nær Gilleleje.

Ved at betragte Kaartet vil man finde, at Diluvialsandet adskillige Steder gaar op til Overfladen. Disse Egne høre, som naturlig er, i agronomisk Henseende til de „lette Jorder“, men ere dog langtfra altid ufrugtbare, naar Terrænforholdene forhindre en altfor stærk Udtørring af Sandlagene og Jorden er i tilbørlig Gødningskraft. Som Exempel i denne Henseende kan nævnes Lille Lyngby Sogn ved Arresø, hvor Underlaget under den dyrkede Overflade næsten overalt er Diluvialsand, men Muldlaget ovenpaa Sandet er c. 3' mægtigt og Egnen meget frugtbar[1]). Paa andre Steder derimod, hvor Sandlagene ere pressede op i Moræneleret og kun som smalle

[1]) Amtsbeskriv. Statistisk Bilag Tav. II.

Revler gaar op til Overfladen, kan Sæden i tørre Aar, paa Grund af den særdeles store Dybde hvortil dette Sand udtørres, let „svides af". Man kan ofte paa en Mark med Underlag af Moræneler, hvorpaa Sæden staar i frodig Grøde, iagttage en smal Strime, hvor Sæden er helt vissen og afsveden. Borer man ned saadanne Steder, vil man finde, at Diluvialsandet her gaar i Dagen uden Bedækning af Moræneler.

I Diluvialsandet forekommer der overalt underordnede Lag af stenfrit Ler. Lagene ere i Reglen ikke over 1' tykke, men ganske lokalt kunne de have en større Mægtighed, saaledes ud mod Kattegat i en lille Klint ved Villingbæk[1]), ved Salgaardshøj mellem Raageleje og Tisvildeleje, og paa adskillige Steder inde i Landet, hvor de ere Gjenstand for en betydelig Teglværksindustri. De vigtigste Teglværker, der drives paa denne Art Ler, ere Værkerne ved Hellebæk, Kvistgaard, Nivaa, Allerød, Bloustrød, Birkerød og Dyrnæs Teglværk ved Jægerspris. Forholdene i Lergravene paa alle disse Steder ere i høj Grad ensartede. Leret er meget tydelig lagdelt med næsten vandrette Lag, af og til vexlende med et lille Sandlag[2]). Lerets Farve er i Reglen gulrød, men i de dybeste Grave er Forvittringen endnu ikke skredet saa vidt frem og Farven er i de nederste Partier blaagraa. Som det fremgaar af Kaartet, gaar Leret kun paa ganske korte Strækninger i Dagen uden Bedækning af øvre Moræneler og det er endda i de fleste Tilfælde tvivlsomt, om de større og mindre Sten, der findes i de øverste humusholdige og udludede Partier af Leret, ikke rettest maa opfattes som en Rest af den øvre Moræne, der her har været meget tynd. Forfølger man det stenfri Ler ud til Siderne, vil man overalt finde, at det overdækkes af øvre Moræneler eller deraf op-

[1]) D. G. U. Nr. 2 p. 34.

[2]) I Udseende ligne disse Lerarter ganske de af Høgbom i Geol. Fören. Förh. 11te Bd. (1889) Tav. 6 afbildede Prøver af „Glaciallera" fra Sverig og maa ogsaa antages at være dannede paa samme Maade.

staaet Rullestensgrus. Profilerne i Teglværksgravene paa de forskjellige Steder ere i Reglen meget lidet oplysende om disse Lerarters Lejringsforhold, da Gravene kun have en ringe Dybde og tilkastes og opdyrkes, efterhaanden som Udgravningen skrider frem. De mest oplysende Profiler ere gjengivne paa Tav. II. Fig. 4 er et c. 1/4 Mil langt Profil, der gjengiver Forholdene i Nivaa Dalen mellem Nivaa Mølle og Nivaa Teglværk. Profilet er sammenstillet paa Grundlag dels af de ved Teglværket indhentede Oplysninger, dels af de ved den geologiske Undersøgelse anstillede Boringer. Højderne og Længderne ere bestemte ved Generalstabens Maalebordsblad Nr. 37, men af praktiske Grunde er Maalestokken fra Højden 8 Gange saa stor som for Længden. Som man vil se af Profilet, er Diluvialleret, der i Maximum er 24' mægtig, at opfatte som et underordnet Lag i Diluvialsand-Regionen. I Nivaadalen er der efter den sidste Istid foregaaet en stor Erosion, hvorved Diluvialleret er blevet blottet og kan forfølges langt ud i Øresund. Det er senere blevet dækket af et lille Lag af Alluvium, der i Profilet bestaar af 3—4 Fod Tørv og derunder af 3—4 Fod Saltvandsler, men som længere ud imod Sundet kun bestaar af et lille Lag Strandsand. Mellem Diluvialleret og den nedre Morænes haarde stenede Lerlag findes et ganske lille (c. 1') meget vandførende Sand eller fint Grus, og ovenpaa Diluvialleret træffer man i Nivaadalens Sider temmelig mægtige Lag af Diluvialsand, der atter overdækkes af den øvre Moræne. Paa den sydlige Side af Nivaadalen gaar Diluvialsandet paa en lang Strækning op til Overfladen uden noget Dække af Moræneler. Morænen har paa denne Strækning kun været til Stede som isoleret beliggende Sten.

Et lille, men meget tydelig Profil, (Tav. II Fig. 7), der viser Diluviallerets Lejringsforhold, fandtes Syd for Søborg Sø ved Randen af samme. Profilet var afdækket, umiddelbart før det blev optaget, og alle Lagene vare synlige i hele

den angivne Udstrækning. Øverst findes det i hele Omegnen under den dyrkede Overflade værende øvre Moræneler, der i Profilet kun er et Par Fod mægtig og nu nærmest maa betegnes som leret Muld, men i flere Mergelgrave ikke langt fra dette Sted har en Mægtighed af 15—20 Fod. Det øvre Moræneler hviler umiddelbart med en temmelig regelmæssig Grænseflade paa tydelig lagdelt stenfrit Ler, hvorunder der følger et lille Sandlag og atter under Sandet det nedre Moræneler.

Som der er angivet paa Profilet, havde Forvittringen fra oven strakt sig ned gjennem den øvre Moræne og de mellemliggende Ler- og Sandlag, og 4—5′ ned i den nedre Morænes blaagraa Ler, der ved Iltningen ere blevne rødgule. Forvittringsgrænsen var meget skarp men højst uregelmæssig.

Til nærmere Belysning af disse Lerarters mekaniske og kemiske Sammensætning er der foretaget en Del Slemninger og Bestemmelser af Karbonatmængderne. Til Teglværksbrug benyttes i Reglen de øverste Lag, der ere udludede, iltede og frie for kulsure Salte. Jeg har i en tidligere Afhandling anført 3 fuldstændige Analyser af alle Bestanddelene af saadanne Lerarter i den forvittrede Tilstand[1]). Prøverne Nr. 52, 53, 60 og 64 ere tagne omtrent 4′ under Overfladen og vare iltede og udludede, de andre Prøver ere tagne saa dybt nede, at Lerarterne endnu saavidt mulig vare i den primitive uforvittrede Tilstand.

De undersøgte Prøver af stenfrit Diluvialler stamme fra følgende Lokaliteter.

Nr. 52. Kvistgaard Teglværk, Tikjøb Sogn.
Nr. 53. Hellebæk Teglværk, Hellebæk Sogn.
Nr. 54. Kystklinten ved Villingbæk, Hornbæk Sogn.
Nr. 55. Skrænt ud mod Dyremose, Hornbæk Sogn.
Nr. 56. Bakkeskrænt lidt Ø. for Søborg By, Søborg Sogn.

[1]) Danmarks geolog. Undersøgelse Nr. 2, p. 37.

Nr. 57. Mergelgrav ved Rødkilde, Søborg Sogn.
Nr. 58. Mergelgrav S. for Søborg Sø, Søborg Sogn.
Nr. 59. Mergelgrav ved Tinkerup, Søborg Sogn.
Nr. 60. Stokkerup Teglværk, Græsted Sogn.
Nr. 61. Mergelgrav ved Fredbogaard, Græsted Sogn.
Nr. 62. Mergelgrav ved Bavnehøj, Blistrup Sogn.
Nr. 63. Mergelgrav ved Brunbjerg, Blistrup Sogn.
Nr. 64. Lushøj Teglværk, Blistrup Sogn.
Nr. 65. Mergelgrav i Salgaard Høj, Vejby Sogn.
Nr. 66. Mergelgrav V. for Kildemosegaard, Vejby Sogn.
Nr. 67. Mergelgrav S. for Lykkelandgaard, Annisse Sogn.
Nr. 68. Dyrnæs Teglværk, Draaby Sogn.

Slemmeanalyser.

| Kornstørrelse. | 52. | 53. | 54. | 55. | 56. | 57. | 58. | 59. | 60. | 61. | 64. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | %. | %. | %. | %. | %. | %. | %. | %. | %. | %. | %. |
| 0,5—0,05mm | 18,61 | 11,60 | 17,37 | 16,84 | 19,40 | 44,78 | 14,12 | 41,26 | 10,78 | 15,18 | 10,96 |
| 0,05—0,01mm | 23,36 | 23,91 | 28,17 | 15,53 | 16,31 | 5,32 | 15,33 | 15,76 | 15,35 | 20,15 | 15,84 |
| Mindre end 0,01mm | 58,10 | 64,00 | 53,89 | 67,35 | 63,39 | 49,17 | 69,70 | 42,18 | 72,97 | 63,90 | 72,35 |
| Sum | 100.07 | 99,51 | 99,58 | 99,72 | 99,10 | 99,27 | 99,25 | 99,20 | 99,10 | 99,25 | 99,15 |

Ved at betragte ovenstaaende Analyser ser man straks, at to af disse, Nr. 57 og Nr. 59, indeholde meget mere af de groveste Bestanddele (Kvartssand og smaa Mængder Feldspath, Hornblende o. s. v. fra 0,5—0,05mm i Tværsnit) end de øvrige. De have heller ikke den smukke og tydelige Lagdeling som de andre Lerarter og ere sikkert afsatte under uroligere Forhold. For de øvrige 9 Prøvers Vedkommende er Forholdet følgende:

| Kornstørrelse. | Min. | Midddeltal. | Max. |
|---|---|---|---|
| 0,5—0,05mm | 10,78 % | 15,00 % | 19,40 % |
| 0,05—0,01mm | 15,33 | 19,33 | 28,17 |
| Mindre end 0,01mm | 53,89 | 65,07 | 72,35 |

Variationerne i Kornstørrelsen ere, som man vil se, ikke meget store, og disse Lerarter indeholde i Almindelighed meget mere fint Stof (mindre end 0,01$^{mm}$) end Moræneleret. De groveste Bestanddele (0,5—0,05$^{mm}$) bestaa i alle Prøverne af Kvartssand sammenkittet af Jernokkerklumper, der ogsaa optræde som smaa ægformede Konkretioner. Det næstgroveste Slemningsprodukt er fint gullig Kvartssand (0,05—0,01$^{mm}$) indeholdende noget Glimmer, og endelig er det fineste Slemningsprodukt egentlig Ler (amorfe Silikater) blandet med fin fordelt Jernokker og støvfint Kvartssand (mindre end 0,01$^{mm}$ i Tværsnit). Som nedenstaaende Analyser vise, indeholde adskillige af disse Lerarter større og mindre Mængder af fin fordelt Kalcium- og Magniumkarbonat, der næppe stammer fra sønderdelte Kalkstene, men er kemisk udfældet af de Vandmasser, hvori disse Lerarter i sin Tid vare opslemmede.

I nedenstaaende Tabel er angivet Mængderne af Kalcium- og Magniumkarbonat i en Del af de omtalte Prøver. De til Teglværksbrug benyttede Lerarter, Nr. 52, 53, 60 og 64 indeholdt slet intet Karbonat. Analyserne ere foretagne paa de ved 110° tørrede Prøver.

| Nr. | 54. | 55. | 57. | 58. | 59. | 61. | 63. | 65. | 66. | 67. | 68. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | %. | %. | %. | %. | %. | %. | %. | %. | %. | %. | %. |
| $Ca\,CO_3$ . . . . . . . | 18,02 | 21,70 | 0.75 | 1,18 | 8,22 | 0,70 | 9,40 | 21,80 | 12,26 | 22,11 | 30,90 |
| $Mg\,CO_3$ . . . . . . . | 1,20 | 0,36 | 0,30 | 0.06 | 0,13 | 0,17 | 0,92 | 1,85 | 0,89 | 1,31 | 1,07 |
| Sum . . . . . . . . . | 19,22 | 22,06 | 1,05 | 1,24 | 8,35 | 0,87 | 10,32 | 23,75 | 13,15 | 23,42 | 31,97 |

Mængden af Karbonater er altsaa meget varierende, men er hyppig saa stor, at Lerarterne med Fordel ville kunne anvendes som Mergel. Som omtalt anvendes navnlig de øverste mest iltede og mindst kalkholdige Lag af disse Lerarter til Teglværksbrug, de mest kalkholdige ville sikkert egne sig til Cement, men der er saa vidt vides

aldrig gjort Forsøg i denne Retning med disse Lerarter fra Nordsjælland. Baade i Diluvialsandet og i Leret forekommer der jævnlig knoldeformige kalk- og magnesiaholdige Konkretioner, der ere dannede ved Opløsning og Afsætning af de nævnte opløselige Bestanddele. Da den kemiske Sammensætning af saadanne Konkretioner har Betydning til Forstaaelse af den Stofvandring, der er foregaaet og endnu foregaar i disse Ler- og Sandlag, har jeg underkastet en Del af disse Konkretioner en kvantitativ Analyse og samtidig er der analyseret Middelprøver af de omgivende Ler- eller Sandlag.

Nr. 69. Diluvialsand i Skrænten ud mod Dyremose V. for Hornbæk.
Nr. 70. Konkretioner fra samme Sandlag.
Nr. 71. Konkretioner fra Lerlag Nr. 63[1]).
Nr. 72. Konkretioner fra Lerlag Nr. 65.
Nr. 73. Konkretioner fra Lerlag Nr. 66.
Nr. 74. Konkretioner fra Lerlag Nr. 67.
Nr. 75. Konkretioner fra Lerlag Nr. 68.

| Nr. | 69. | 70. | 63. | 71. | 65. | 72. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | %. | %. | %. | %. | %. | %. |
| $Ca\,CO_3$ . . . . | 7,48 | 39,13 | 9,40 | 87,55 | 21,80 | 93,00 |
| $Mg\,CO_3$ . . . . | 0,40 | 0,64 | 0,92 | 1,43 | 1,85 | 0,74 |
| Sum . . . . . . | 7,88 | 39,77 | 10,32 | 88,98 | 23,65 | 93,74 |

| Nr. | 66. | 73. | 67. | 74. | 68. | 75. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | %. | %. | %. | %. | %. | %. |
| $Ca\,CO_3$ . . . . | 12,26 | 88,38 | 22,11 | 84,45 | 30,90 | 86,39 |
| $Mg\,CO_3$ . . . . | 0,89 | 0,47 | 1,31 | 0,36 | 1,07 | 0,63 |
| Sum . . . . . . | 13,15 | 88,85 | 23,42 | 84,81 | 31,97 | 87,02 |

[1]) Se Lokalitetsfortegnelsen p. 42.

Man ser af disse Tal, at Konkretionerne indeholde meget mere Karbonat end det omgivende Ler- eller Sandlag.

Beregner man de fundne Mængder Kalcium- og Magniumkarbonat paa 100, faas følgende Tal.

| Nr. | 69. | 70. | 63. | 71. | 65. | 72. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | %. | %. | %. | %. | %. | %. |
| $Ca\,CO_3$ . . . . | 94,98 | 98,39 | 91,09 | 98,39 | 92,18 | 99,21 |
| $Mg\,CO_3$ . . . . | 5,07 | 1,61 | 8,91 | 1,61 | 7,82 | 0,79 |

| Nr. | 66. | 73. | 67. | 74. | 68. | 75. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | %. | %. | %. | %. | %. | %. |
| $Ca\,CO_3$ . . . . | 93,23 | 99,47 | 94,41 | 99,58 | 96,68 | 99,23 |
| $Mg\,CO_3$ . . . . | 6,77 | 0,53 | 5,59 | 0,42 | 3,32 | 0,72 |

Karbonaterne bestaa i Middeltal af:

| | | I Lerarterne. | I Konkretionerne. |
|---|---|---|---|
| $Ca\,CO_3$ | = | 93,75 % | 99,05 % |
| $Mg\,CO_3$ | = | 6,25 | 0,95 |

Ved at betragte saa vel de enkelte sammenhørende Analyser som de af disse beregnede Middeltal ser man, at der uden Undtagelse er meget mindre Magniumkarbonat og mere Kalciumkarbonat i Konkretionerne end i de Lerarter, hvoraf de ere opstaaede[1]). Den samme Lov ses om mulig endnu tydeligere, hvis man beregner Ækvivalenterne:

| | Min. | Middeltal. | Max. |
|---|---|---|---|
| For Lerarterne. | 8,6 $Ca\,CO_3$ | 12,6 $Ca\,CO_3$ | 24,5 $Ca\,CO_3$ |
| | 1 $Mg\,CO_3$ | 1 $Mg\,CO_3$ | 1 $Mg\,CO_3$ |

[1]) I „Forhandlinger i Vid.-Selskabet i Christiania“ for 1863, p. 47—60 findes en Afh. af Th. Hiortdahl: „Chemisk Undersøgelse af Mergeller i Romeriget og de deri indeholdte Boller“. Af de i denne Afh. meddelte Analyser vil man kunne udlede samme Lov, om end ikke saa tydelig udtalt, som af ovenstaaende Analyser.

| | Min. | Middeltal. | Max. |
|---|---|---|---|
| For Konkretionerne | 51,4 $CaCO_3$ | 87,6 $CaCO^3$ | 199,0 $CaCO_3$ |
| | 1 $MgCO_3$ | 1 $MgCO_3$ | 1 $MgCO_3$ |

Grunden til, at der i Konkretionerne findes saa betydelig mindre Magniumkarbonat end i de omgivende Lerarter, er en dobbelt.

1) Krystalliseret Magniumkarbonat opløses som bekjendt vanskeligere af fortyndede Syrer end Kalciumkarbonat, og følgelig bliver den Vædske, som opstaar ved Udludning af Lerarterne med Kulsyre-Vand, mindre rig paa Magniumkarbonat end Lerarterne var, da Udludningen kun er partiel. Konkretionerne, der ere opstaaede af de i Vædsken værende Bikarbonater, maa derfor ogsaa blive fattigere paa Magniumkarbonat end Lerarterne; men hertil føjer sig yderligere en anden Omstændighed, der virker i samme Retning:

2) Af en Opløsning, der er mættet med Kalcium- og Magniumbikarbonat, vil Kalciumkarbonatet udskille sig i rigeligere Mængder end Magniumkarbonatet, da 10000 Dele Vand, der ved almindeligt Tryk og Temperatur er mættet med Kulsyre, kun kan holde 9,8 Dele Kalciumkarbonat, men 13,1 Del Magniumkarbonat i Opløsning[1]). Begge Omstændigheder virke hen i samme Retning: Konkretionerne maa blive rigere paa Kalciumkarbonat og fattigere paa Magniumkarbonat end de omgivende Ler og Sandlag, hvad jo ogsaa tydelig nok fremgaar af de ovenanførte Analyser.

Alle de paa mange Steder i Nordsjælland i Diluvialleret fundne kalkholdige Konkretioner ere hule indvendig og have et uregelmæssigt knoldeformigt Ydre. Vægten af den enkelte Konkretion overstiger næppe 100 Gram, men er hyppig kun en Snes Gram eller mindre. Organismer eller Brudstykker af saadanne eller andre Legemer (Smaasten eller lignende)

---

[1]) J. Roth. Chem. Geologie I. p. 48—50.

ere aldrig forefundne i disse Konkretioner. De synes at være dannede som et haardere Yderparti, der har omsluttet en blødere, næsten gelatinøs Kjærne, der senere ved at tørre ind har givet Anledning til Dannelsen af de omtalte Hulrum i Konkretionernes Indre. Denne Slags Konkretioner har jeg hidtil kun fundet i de lagdelte stenfri Diluviallerarter (sjældnere i de med disse Lerarter ækvivalente Lag af Diluvialsand), men mærkelig nok aldrig i Moræneleret i Nordsjælland, skønt det hyppig kan være lige saa kalkholdig som Diluvialleret.

I Løbet af 1889 og 1890 havde jeg Lejlighed til gjentagne Gange at besøge de store Udgravninger, der bleve foretagne i Anledning af Jernbanelinjens Forflyttelse Øst paa mellem Helsingør og Snekkersten Holdeplads. Ved Udgravningerne var der blottet meget lange sammenhængende Profiler.

Fig. 5 og 6 paa Tav. II fremstille Forholdene i Udskæringens østlige Væg. Fig. 5 er det nordligste Profil, hvis Nordende lige ved Helsingør var beliggende ved den store over Banelinjen førte Viadukt, og Fig. 6 er Fortsættelse mod Syd af Fig. 5, dog saaledes, at der mellem Sydenden af Profil Fig. 5 og Nordenden af Fig. 6 maa tænkes en lille Dalsænking, der var udfyldt med Tørv. Jordlagene i Profilet vare lejrede, som Diluviet sædvanlig plejer at være i Nordsjælland. Øverst fandtes rødgult Moræneler med vexlende Mægtighed, der som angivet i Profilet (Nr. 5) pletvis indeholdt store Ansamlinger af isskurede Granit- og Gneisblokke, hvoraf adskillige vare flere Alen i Diameter. De øverste 3—4 Fod af Moræneleret ere ved Regnvandets og Planterøddernes Indvirkning meget udvaskede og iltede og ere gaaede over til groft Grus, der umærkelig fortaber sig i det nedenunder liggende Moræneler. Moræneleret indeholder mange Steder udtværede blegrøde (laxefarvede) Striber af et ganske ejendommelig Udseende. Ved nærmere Eftersyn vil man finde, at Farven skyldes røde Sandsten (kambriske?), der ere

udtværede i Leret[1]). Under det øvre Moræneler kom der i Profilet ved Helsingør til Syne mægtige Lag af stenfrit Sand og Ler. Som vist i Profilerne Nr. 5—6 Tav. II ere Sandlagene skraat stillede og sammenskudte i store Buer, men ere iøvrigt i mineralogisk og kemisk Henseende analoge med det fra saa mange andre Steder kjendte Diluvialsand. Det indeholder ikke Spor af Forsteninger, men pletvis fandtes rullede Kulstykker og undertiden vare visse Sandlag farvede helt sorte af Kulpartikler.

Saadanne Kullag i Diluvialsandet ere meget almindelig udbredte over hele det nordlige Sjælland. Kullene ligne hyppigst Jurakul, men ogsaa tidt Brunkul, undertiden endog kun delvis forkullede Træstykker. I saa Tilfælde findes ikke sjældent indblandet større og mindre Stykker Rav. Paa Naturforskermødet i Kjøbenhavn i Sommeren 1892 gav Professor Johnstrup en Meddelelse om nogle saadanne typiske Ravforekomster i Diluvialsand, som han havde undersøgt i Kjøbenhavns Omegn.

Der er næppe nogen Tvivl om at Jurakullene stamme fra de nærliggende svenske Kullag, men hvorfra Brunkullene, Træstykkerne og Ravet stammer, skal jeg lade være usagt. At disse Stoffer forekomme sammen med Jurakullene i Diluvialsandet beror sikkert paa, at Vægtfylden er omtrent den samme, hvorfor de let kunde samles paa de samme Steder, da Diluvialsandet aflejredes, selv om de oprindelig hørte hjemme paa Steder, der laa langt borte fra hinanden. Nogle

---

[1]) Saadanne i Almindelighed laxefarvede, undertiden granatrøde Striber findes ofte i Moræneleret i Nordsjælland, og overalt synes de at være opstaaede ved udtværede røde Sandsten. Farven er meget karakteristisk, men den kvalitative Analyse viser, at Leret kun indeholder de sædvanlige Bestanddele: $Si\,O_2$, $Al_2\,O_3$, $Fe_2\,O_3$, $Fe\,O$, $Ca\,O$, $Mg\,O$, $K_2\,O$, $Na_2\,O$, $H_2\,O$ [$Mn\,O$, $P_2\,O_5$]. Man kjender ogsaa disse røde Striber fra Skaane, russiske Østersøprovinser, Preussen, England m. m. Cfr. f. Ex. E. Laufer: „Der rothe schwedische Sandstein als Färbungsmittel etc.“ Jahrb. d. kgl. preus. Landesanstalt 1882. S. 115.

af de største og bedst bevarede Kulstykker, som jeg formoder er Jurakul, har jeg benyttet til nedenstaaende Analyser. Kullene have været opbevarede i flere Aar under samme Forhold paa et tørt Sted, men trods dette vil man se, at de indeholde ikke ringe Mængder hygroskopisk Vand. Med tynd Natronlud give de alle et meget mørkfarvet Udtræk.

Nr. 76 er fra Diluvialsandet i Jernbaneskæringen ved Helsingør.
Nr. 77 er fra Diluvialsandet i en Mergelgrav O. for Pilemosegaard, Græsted Sogn.
Nr. 78 er fra et Gruslag i en Mergelgrav ved Rødkilde, Søborg Sogn.
Nr. 79 er fra Moræneleret i en Mergelgrav ved Dragstrup, Søborg Sogn.

I lufttør Tilstand tabe Prøverne ved Tørring til 110° følgende Vandmængder.

| | Nr. 76. | Nr. 77. | Nr. 78. | Nr. 79. |
|---|---|---|---|---|
| Hygroskopisk Vand | 13,66 % | 9,35 % | 11,55 % | 14,10 % |

Ved at gløde de tørrede Prøver i en Digel med tætsluttende Laag bortgaar de flygtige Bestanddele som Gas, Resten Kokes og Aske vejes. Derpaa glødes i aaben Digel, hvorved Asken bliver tilbage og kan vejes. Paa denne Maade ere nedenanførte Tal fundne. Tørret ved 110° indeholder:

| | Nr. 76. | Nr. 77. | Nr. 78. | Nr. 79. |
|---|---|---|---|---|
| Gas . . . . . | 13,02 % | 26,88 % | 36,50 % | 32,17 % |
| Kokes . . . . | 37,07 | 35,45 | 40,53 | 43,38 |
| Aske . . . . . | 49,91 | 37,67 | 22,97 | 24,45 |

Kullenes Askemængde er altsaa meget varierende. Det samme gjælder ogsaa de andre Bestanddele, hvad bedst ses, naar Asken fraregnes og Resten beregnes paa 100.

| | Nr. 76. | Nr. 77. | Nr. 78. | Nr. 79. |
|---|---|---|---|---|
| Gas . . . . . | 26,00 % | 43,12 % | 47,40 % | 42,58 % |
| Kokes . . . . | 74,00 | 56,88 | 52,60 | 57,42 |

Sammenligner man ovenstaaende Analyser med de af E. Erdmann paa samme Maade udførte Analyser af svenske Kul[1]), ser man, at de i Diluviet i Nordsjælland forekommende Kulstykker i Sammensætning svarer til de sletteste, mest askerige Varieteter af svenske Kul (Nr. 2, og 3), hvilket udentvivl skyldes den Omstændighed, at jo mere skiferleragtige Kullene ere, desto mere modstandskraftige ere de ogsaa, hvorimod de askefattige Kul let knuses og sønderdeles under Flytningen af Is og Vand.

I Jernbanegjennemskæringen ved Helsingør forekommer der i Diluvialsandet paa to Steder mægtige Partier af blaagraat, stenfrit Ler med en meget ejendommelig Struktur (Brokler). Lægger man med en skarp Kniv et Snit gjennem en Prøve af dette Ler, der hverken maa være for vaadt eller for tørt, vil man iagttage, at Leret bestaar af uregelmæssige Brokker og udtværede Partier af en i fugtig Tilstand mørkere graa Lerart indlejret i en lysere graa Lerart. Brokkerne ere højst uregelmæssige, men i Reglen ikke over et Par Centimeter i Diameter. Undertiden ses en Række Lerlag, der kun ere faa Millimeter tykke, zikzakformig sammenbøjede og knuste, kort sagt Leret bærer Vidnesbyrd om paa den voldsomste Maade at være sammenæltet og knust, saa at det oprindelig med vandret Lagstilling afsatte Ler nu danner en sammenæltet Klump i Diluvialsandet. Det er næppe mulig at antage andet, end at disse Forandringer skyldes Isens Bevægelse og Tryk under den sidste Istid, men de omgivende Sandlag ere, som Profilerne vise, ganske vist blevne skudte sammen og stillede skraat, men ere iøvrigt ikke nær saa forstyrrede som Leret er bleven. Man faar Indtryk af, at det er en uhyre stor Flytblok af sammenæltede Lerlag, der er bleven aflejret i Sandlagene og saa senere har maattet

---

[1]) E. Erdmann. „Beskrifning öfver Skånes Stenkolsförande Formation". Stockholm 1872. p. 69.

følge med under disse Lags Bevægelse, da de bleve sammenpressede og kantstillede under den sidste Istid.

En Lerart med en ganske analog Struktur er truffet paa to andre Steder indenfor Kaartomraadet. Det ene Sted er ved Gadevangs Teglværk N. f. Hillerød, hvor en over 60 Fod tyk og 2—300 Fod lang Klump af Brokler er indlejret i skraat stillede Diluvialsandlag, der ere dækkede af Rullestensgrus, der utvivlsomt er et Udvaskningsprodukt af den øvre Moræne. Det tredie ganske lille Iagttagelsespunkt, hvor jeg har set Brokler, er en Mergelgrav SO. for Kirkebyen Alsønderup, hvor der i Sommeren 1891 var en 20 Fod høj Væg af Brokler, der gik op i Dagen, kun bedækket af Muld, men synes iøvrigt at være omgivet af Diluvialsand.

Disse Lerarter ere meget finkornede, saa at de let lade sig trykke itu til et fint Pulver, hvori man ikke kan føle det mindste Spor af Sandskorn. Ved Slemning med Schønes Apparat gav Brokleret fra Helsingør (80) og fra Gadevangs Teglværk (81) følgende Mængder:

| | | 80. | 81. |
|---|---|---|---|
| A. Kornstørrelse under | 0,01$^{mm}$ | 81,80 % | 83,00 % |
| B. Kornstørrelse over | 0,01$^{mm}$ | 18,20 | 17,00 |

Slemningsprodukt B er næsten udelukkende Kvartskorn, der ere sammenkittede af et kalkholdig Bindemiddel, saa at det ved Behandling med fortyndet Syre falder hen til et støvfint Pulver. Slemningsprodukterne A. bleve underkastede en kemisk Analyse efter at være tørrede ved 100°, herved fandtes:

| A. | 80. | 81. |
|---|---|---|
| Lersubstans . . . . . . . | 29,83 % | 24,69 % |
| Kvarts . . . . . . . . . . . | 22,29 | 19,68 |
| Feldspath . . . . . . . . | 33,04 | 36,91 |
| Karbonaler . . . . . . . | 15,08 | 17,95 |
| Sum . . . . . . . . . . . | 100,24 % | 99,23 % |

De enkelte Bestanddele ere:

| | 80. | 81. |
|---|---|---|
| $Si\,O_2$ . . . . . | 57,92 % | 55,68 % |
| $Al_2\,O_3$ . . . . . | 12,53 | 11,71 |
| $Fe_2\,O_3$ . . . . . | 0,38 | 0,44 |
| $Fe\,O$ . . . . . . | 4,49 | 4,81 |
| $Ca\,O$ . . . . . . | 6,52 | 9,45 |
| $Mg\,O$ . . . . . | 1,62 | 2,35 |
| $K_2\,O$ . . . . . | 6,28 | 2,38 |
| $Na_2\,O$ . . . . . | 0,86 | 1,40 |
| $H_2\,O$ . . . . . | 2,70 | 2,66 |
| $C\,O_2$ . . . . . . | 6,94 | 8,08 |
| $P_2\,O_5$ . . . . . | Spor | 0,27 |
| Sum . . . . . . | 100,24 % | 99,23 % |

Karbonaterne ere udtrukne af Lerarterne ved at koge dem med en mættet Opløsning af salpetersur Ammoniak, en Methode, der giver meget paalidelige Resultater. I Nr. 81 fandtes saaledes ved to Forsøg:

| | a. | b. |
|---|---|---|
| $Ca\,O$ = | 8,82 % | 8,78 % |
| $MgO$ = | 1,13 | 1,01 |

Beregner man de fundne Karbonatmængder i Lerarterne paa 100, findes:

| | 80. | 81. |
|---|---|---|
| $Ca\,CO_3$ . . . . | 77,18 % | 87,52 % |
| $Mg\,CO_3$ . . . . | 22,82 | 12,48 |

Efter at Karbonaterne ere bortskaffede, bestaar den tiloversblevne Rest af begge Prøver af en fin graa Lerart, der indeholder omtrent lige meget af Ler, Feldspath og Kvarts, der under Mikroskopet vise sig at være ganske overordentlig finkornede, saa at man næppe formaar at skjælne Kvarts- og Feldspathkornene fra hinanden. De amorfe Silikater viste sig at bestaa af følgende Bestanddele beregnet paa 100:

| | 80. | 81. |
|---|---|---|
| $SiO_2$ . . . . . | 45,37 % | 38,86 % |
| $Al_2O_3$ . . . . | 21,00 | 17,00 |
| $Fe_2O_3$ . . . . | 1,27 | 1,80 |
| $FeO$ . . . . . | 15,06 | 19,70 |
| $CaO$ . . . . . | — | 2,66 |
| $MgO$ . . . . . | — | 5,24 |
| $K_2O$ . . . . . | 7,07 | 2,29 |
| $Na_2O$. . . . . | 1,17 | 1,35 |
| $H_2O$ . . . . . | 9,06 | 10,90 |
| Sum . . . . . . | 100,00 % | 100,00 % |

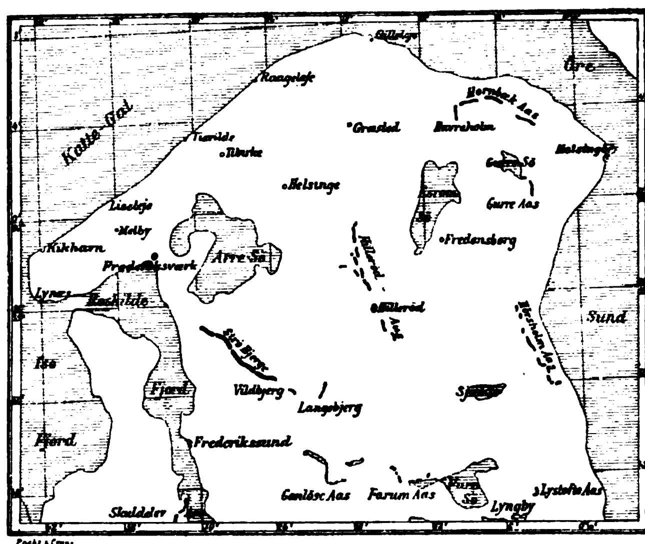
Da man hverken ad kemisk eller mikroskopisk Vej er i Stand til at skille „de amorfe Silikater“ i forskjellige Mineralier, maa man betragte dem som et enkelt Stof, om end der ikke med Sikkerhed lader sig udlede nogen kemisk Formel for dette „Lermineral“, der maa være opstaaet af en hornblendeholdig Bjergart paa Grund af den høje Jernforiltemængde.

Lerarten Nr. 81 fra Gadevangs Teglværk ved Hillerød benyttes i stor Maalestok til Teglværksbrug saavel til Rør som til Sten og giver et fortrinlig Produkt ved ikke for stærk Brænding, da Lerarten paa Grund af sit store Indhold af „Flusbaser“ let smelter til et grønligsort Glas.

Saavel det regelmæssig afsatte, stenfri Ler (stribet Ler) som „Brokleret“, maa altsaa betragtes som lokale Udviklinger i det langt mere udbredte Diluvialsand. Til Diluvialsandregionen maa ogsaa henregnes de paa forskjellige Steder indenfor Kaartomraadet optrædende Aase. Som det fremgaar ved at betragte hosstaaende lille Oversigtskaart over Aasenes Fordeling og Retning i Nordsjælland, er Retningen i Hovedsagen NNV.—SSO. undertiden ogsaa NV—SO. altsaa overensstemmende med Isbevægelsens Retning under den sidste Istid (cfr. p. 18).

De paaviste Aase i Nordsjælland ere: Hornbæk-Havre-

Fig. 4.



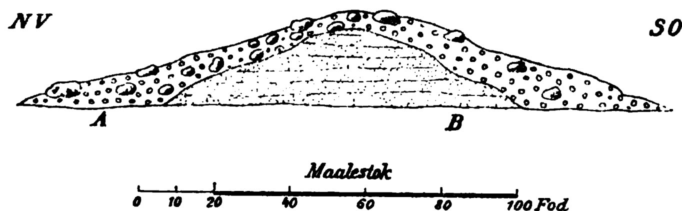

Kaart over Aasene i det nordostlige Sjælland.

holm-Aasen, Strø-Aasen („Strø Bjerge"), den lille men meget tydelige Aas „Langebjerg" mellem Hillerød og Frederikssund, der er vinkelret paa Aasenes almindelige Hovedretning, nogle smaa, maaske oprindelig sammenhørende Stykker af Aase ved Ganløse og Farum, samt de temmelig lange, men meget forstyrrede Aase Hillerød-Aas og Hørsholms-Aas.

Hornbæk-Havreholm-Aasen begynder Syd for Byen Saunte og løber i en Bue sønden om Horneby ned til Havreholm, hvor den umærkelig gaar over i de omgivende Bakkedrag. Den bør i Grunden opfattes som to Aase, der under en stump Vinkel støde sammen N. for den nu nedlagte Havreholm Papirfabrik. Den ene Aas, Havreholm-Aasen, har en Retning SSO—NNV, hvorimod den anden længere, men mere buede Gren Hornbæk Aasen har en mere østvestlig Retning. Karakteristisk for Hornbæk-Havreholm-Aasen

saavel som for alle de andre Aase er, at der altid paa den ene Side af Aasen og hyppig paa begge Sider findes Vandløb eller Mosedrag, der ere opstaaede i en langagtig Fordybning, „Aasgraven“ langs Aasens Side. Hornbæk-Havreholm-Aasen er paa flere Steder afbrudt af Mosedrag, hvoriblandt navnlig kan mærkes „Hottemose“, som er en Fortsættelse mod Syd af Hornbæk Sø. Aasen er tildels bevokset med Skov; Formen er typisk Aasform og Højden 20—40'

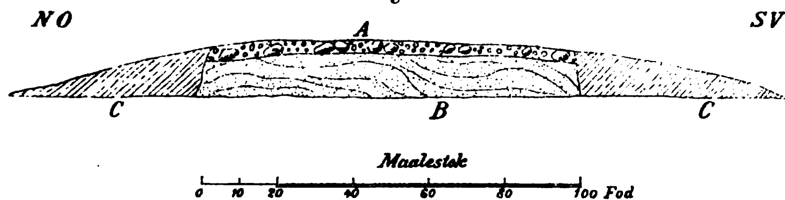
Fig. 5.




Tværsnit af Aasen S. f. Horneby.
A. Grus med mange store Sten.
B. Stenfrit Diluvialsand med vandret Lagdeling.

over det omgivende Terræn. Flere Gjennemsnit (Sandgrave) i Aasen tillade et Indblik i dens indre Bygning. Et af de største Profiler er gjengivet i hosstaaende Fig. 5, et andet ligesaa bredt, men ikke saa højt Profil fandtes c. 1600' N. for Havreholm og er gjengivet i Fig. 6. Inderst findes en

Fig. 6.

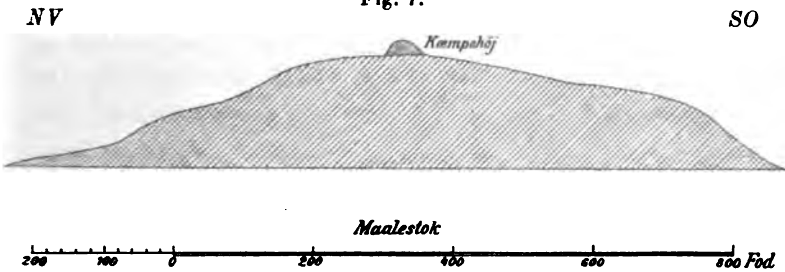



Tværsnit af Aasen 1600 Fod N. for Havreholm.
A. Grus med større Sten.
B. Sand med uregelmæssig Lagdeling.
C. Nedskreden og grønsværdækket Jord.

Kjærne af lagdelt Diluvialsand, der er aldeles stenfrit, men hyppig indeholder tommetykke Lag af stenfrit Ler og iøvrigt ganske ligner det overalt under den øvre Moræne i Nordsjælland værende Diluvialsand. Ovenpaa disse Sandlag, som udgjøre den egentlige Aas, findes en mer eller mindre mægtig Kappe af grovt, rødlig hyppig noget leret Morænegrus, der savner enhver Antydning af Lagdeling og ofte indeholder meget store Skursten paa flere Alen i Diameter. Hvor man ikke kan faa Indblik i Hornbæk-Havreholm Aasens Indre, kunde man derfor let fristes til at anse Aasen for en virkelig Endemoræne, paa Grund af den buede Form og den Mængde store Stenblokke, der findes fastsiddende og henstrøet paa Aasens Overflade, og i ældre Tid har der været endnu mange flere store Sten der, hvorom de talrige alendybe Huller i Aasens Ryg og Sider vidne. Stenene findes nu anvendte rundt omkring til Stenkister og Staldbygninger.

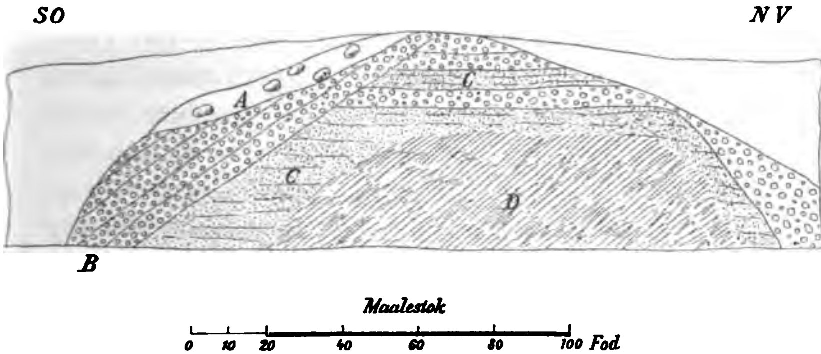
Den største af alle Aasene er „Strø Bjerge“ NO. for Frederikssund. Set milevidt borte fra, gjør Aasen Indtryk af en mægtig Vold med stejle Sider, der dog kun faa Steder have saa stor en Hældning, at man ikke kan pløje paa langs af Aasen. Aasens Kam er kronet med et stort Antal Kæmpehøje. Der er hist og her Lejlighed til at se mindre Indsnit i Aasen, der overalt har en Kærne af Diluvialsand, men intet Steds er der et fuldstændig Gjennemsnit af denne Aas. For at faa en Oversigt over denne Aas's Form har jeg efter Generalstabens Opmaalinger (Maalebord 33) konstrueret omstaaende Tværprofil Fig. 7, der altsaa giver et fuldtud naturtro Billede af Aasens Relief vinkelret paa Længderetningen ved en Kæmpehøj SO. for Grimstrup i Ølsted Sogn. Det største Indsnit i Aasen fandtes ved „Bredspejlgaard“ i Strø Sogn, hvorfra omstaaende Profil, Fig. 8 er taget. Figuren er ikke noget Tværprofil af Aasen, men et Indsnit i den mod Nord vendende Side. En Del af Profilet var dækket af nedskredne Masser, men man kunde dog iagttage, at den inderste Kjærne

Fig. 7.




Tværprofil af Strø-Aasen SO. for Grimstrup.
Paa Grundlag af Maalebordsblad Nr. 33.

Fig. 8.




Grusgrav i Strø-Aasen, Strø Sogn.

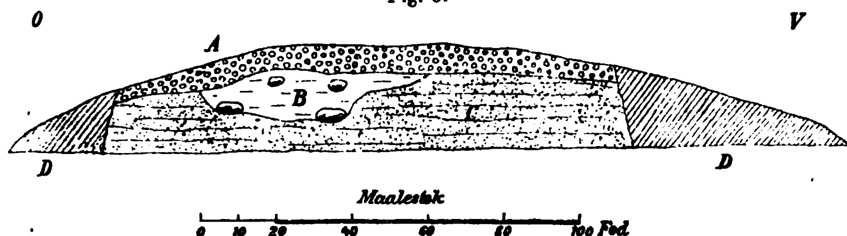
A. Moræneler.
B. Rullestensgrus.
C. Stenfrit Sand.
D. Nedskredne Masser.

i Aasen var regelmæssig lagdelt Diluvialsand, der var overdækket af en Kappe dels af groft Grus, dels pletvis af Moræneler. Ligeledes fandtes paa den øvrige Strækning af Aasen hist og her Pletter af Moræneler, der gjorde Indtrykket af at være pressede op imod Aasens Sider uden ganske at have overdækket den noget Steds. Man maa efter dette antage, at Aasen er dannet førend den sidste Istid var sluttet og med endnu større Sikkerhed kan man paavise dette for

Hillerød-Aasens og Hørsholms-Aasens Vedkommende. Disse Aase gjøre de fleste Steder et meget uanseligt Indtryk og tildrage sig ved mere løselig Betragtning ikke synderlig Opmærksomhed, da de ere afbrudte og gjennembrudte paa mange Steder og det omgivende Terræn, navnlig for Hillerød-Aasens Vedkommende, er meget bakket. Undersøger man derimod Forholdene nøjere, vil man kunne forfølge disse Aase paa lange Strækninger, men de ere nu kun til Stede som Ruiner af Aase! Der er aflejret store Flager af Moræneler langs Aasenes Sider og op over deres Kam og paa flere Steder ere Aasene afbrudte og bortførte, saa at man mellem de enkelte tiloversblevne Aasstykker finder flade eller svagt kuperede Strækninger, der ere bedækkede med Moræneler eller Rullestensgrus. Det vil næppe kunne nægtes, at disse Forstyrrelser skyldes Isens Arbejde i Løbet af den sidste Istid og Aasene maa altsaa være dannede idet mindste før den sidste Istids Slutning. Alle de nordsjællandske Aase indeholde, som omtalt, en Kjærne af lagdelt Sand og man maa derfor være berettiget til at slutte, at de ere aflejrede af Vandet, efter al Sandsynlighed af rindende Vand, hvilken Anskuelse ogsaa hævdes af de fleste Geologer, der i nyere Tid have beskæftiget sig med dette Spørgsmaal.

Som det sidste Produkt af Istidens Virksomhed fremtræder Rullestensgruset, som danner et Overgangsled mellem Diluvium og Alluvium. Det er i Reglen opstaaet ved Udvaskning og Omlejring af det øvre Moræneler under den sidste Isbedæknings Afsmeltningsperiode og optræder hyppig som et Dække over en Rest af øvre Moræneler, der dog ogsaa ofte kan være helt omdannet til Rullestensgrus. Der er i Undersøgelsens Løb optaget og iagttaget et meget stort Antal Profiler, der vise dette Forhold, men omstaaende Fig. 9 maa være tilstrækkelig. Figuren forestiller et Snit gjennem en Bakke ved Esdalshuset i Esbønderup Sogn, der var fremkommen 1889 ved Mergelgravning. Nederst findes Diluvial-

Fig. 9.




**Mergelgrav i en Bakke ved Esdalshuset i Esbønderup Sogn.**

A. Rullestensgrus.
B. Øvre Moræneler.
C. Diluvialsand.
D. Grønsværdækket Jord.

sand af den sædvanlige Beskaffenhed og derover Moræneler, der aabenbart oprindelig har hvilet som et Dække over Sandet, men ved Vandbevægelse er bleven omdannet til et c. 10' mægtig Lag af Rullestensgrus.

Gruset optræder jævnlig som en Kalot paa Toppen af høje Bakker, der iøvrigt ere dækkede af Moræneler f. Ex. Blidstrup Kirkebakke (126'), Toppen af Gillebjerg (106') en Mængde høje Bakker i Ruder-Hegn Ø. og SO. for Birkerød og flere Steder. Undertiden er Gruset tydelig lagdelt og minder om Strandgrus, men ligesaa ofte savner det ethvert Spor af Lagdeling. Stenene i Gruset ere i Reglen ikke ret store, indtil 1/2 Fod i Diameter, men ikke sjældent forekommer der derimellem store Blokke af kantstødte og butkantede Sten.

Da Rullestensgruset er meget let gjennemtrængelig for Vand og Luft, er der foregaaet og foregaar endnu store kemiske Forandringer i det. Mange Granit- og navnlig Gnejsarter ere aldeles møre („raadne“) og Gruset er hyppig farvet hvidt af Karbonater, rødt eller brunt af Jerntveilte eller sort af Manganilter (Wad) og ikke sjælden konglomeratagtig sammenkittet.

De glaciale Dannelsers geografiske Udbredelse

vil kunne ses af medfølgende geologiske Kaartblade „Helsingør“ og „Hillerød“. Det yngre Moræneler maa antages engang at have overdækket den største Del af Terrænet som et sammenhængende Dække, men nu er det til Stede som to særskilte Partier, 1) et mindre nordlig og 2) et større sydlig Parti, der ere adskilte ved et flere Mile bredt Bælte, der bestaar af Rullestensgrus, hvor der er foregaaet en storartet Erosion. Sammenligner man det geologiske Kaart med det lille orografiske Kaart (Tav. IV) vil man se at det fortrinsvis er de højeste Partier af Landet, der har lidt mest ved Erosionen. Dette gjælder saaledes Egnen omkring Frederiksborg og det høje Bakkedrag, der begynder ved Havelse og strækker sig til Arrenakke N. for Frederiksværk. Disse Partier maa paa Grund af Højdeforholdene antages først at være blevne befriede for Isdækket og længe at have været udsat for Smeltevandets Indflydelse, men Lerlaget (øvre Moræne) har paa denne Strækning rimeligvis kun haft ringe Mægtighed, saa at de ved Indlandsisens Afsmeltning opstaaede Vandmasser let have naaet ned gjennem Leret til det underliggende Diluvialsand. Isranden maa tillige en lang Tid have været omtrent stationær paa disse Steder. Særlig gjælder dette den østlige Del af Erosionbeltet fra Arresø til Gurresø, hvilken Strækning bestaar af den ene kuppelformige Bakke ved Siden af den anden mellem dybe Render, Slugter og uregelmæssig formede Dalsænkninger, som paa et senere Tidspunkt ere blevne delvis udfyldte med Ferskvandsalluvium, i Hovedsagen Tørv. Særlig karakteristisk er denne Landskabsform — „Morænelandskabet“ — i Egnen omkring Gurresø, der derfor er særskilt fremstillet paa det medfølgende Kaart Tav. V i Maalestokken 1 : 50000. Ved at betragte dette Kaart vil man se, at der endnu enkelte Steder er levnet Partier af uforstyrret Moræneler, men at Strækningen iøvrigt er bedækket med Sand og Rullestensgrus og gjennemfuret af tildels parallele Render og Fordybninger.

Smeltevandet har løbet snart her snart der, uden paa noget Sted indenfor det paa Tav. V fremstillede Omraade at have samlet sig til en større Aa eller Flod. I denne Omstændighed maa man søge Grunden til, at Erosionen har været saa betydelig paa disse Steder, medens den andet Steds indenfor de mere sluttede Partier af Moræneler ikke har været saa stor. Smeltevandet har nemlig her hurtig dannet sig et bestemt Flodleje, som det saa senere har fulgt. Som typisk Exempel i denne Henseende kan Strandmølleaadalen fremhæves. Den fører nu Vandet fra Furesø, Bagsværsø og Lyngbysø ud i Sundet og driver paa sin Vej en 7—8 Vandmøller. Paa et meget tidlig Tidspunkt i Afsmeltningstiden har denne Aa fra Lyngby Sø løbet lige mod Øst ud i Sundet, Syd om Lyngby, gjennem Lyngby Mose, Syd om Fortunen (Ermelunden), gjennem Ordrup Mose til et Punkt mellem Bellevue og Emiliekilde, hvor dens gamle Løb kan forfølges som en undersøisk Rende ud i Sundet. Men Aaen har hurtig søgt sig et andet Løb fra Lyngby mod Nord til Ørholm og derfra mod Øst ud i Sundet. Den har udhulet en dyb Erosionsdal med pletvis meget tydelige Terrassedannelser, 10—20' over Aaens nuværende Vandspejl. Navnlig paa Strækningen fra Lyngby til Raavad er denne Erosionsdal til Stede som en smal og dyb Slugt, der er nedskaaret i et temmelig fladt plateauformig Terræn. Denne Floddal voxer ikke mere, men der løber endnu i den Resterne af det Vandløb, som i Afsmeltningsperioden uddybede Dalen. I Dalbunden findes betydelige Tørvelag, der stadig tiltage, da Vandet i Aaen opstemmes af de mange Møller og Fabriker, der benytte Vandkraften, men der er næppe nogen Tvivl om, at Strandmølleaaen, hvis den havde frit Afløb til Sundet, vilde være i Stand til selv at holde sit Løb aabent, ja maaske uddybe det yderligere, da den navnlig under Tøbrud fører en ganske anselig Vandmasse og Faldet i Aaens yderste Løb er 50 Fod paa Milen.

De fleste Steder ere Erosionsdalene derimod i Færd med at udfyldes, det vil sige, der løber knap engang i Snesmeltningen om Foraaret en lille Bæk i Dalen, men den fyldes stadig mer og mer, dels ved Tørvedannelse dels ved Regnskyl, der skylle Grus og Sand ned i Dalen og bringer Dalskraaningerne til at skride ned. Egnen Syd for en Linie fra Furesø til Frederikssund frembyder gode Exempler paa saadanne gamle Erosionsdale. Navnlig mellem Kirkebyerne Ganløse, Slagslunde og de Syd for Kaartgrænsen liggende Byer Stenløse og Vixø er Terrænet formet som en tilsyneladende flad og ensformig Slette, hvori man ikke opdager de 50—80 Fod dybe Slugter, førend man staar paa Slugtens Rand. Omstaaende Profiler fremstiller Tværsnit af en saadan Erosionsdal paa Grundlag af Maalebordsbladet Nr. 62 Vixø. Fig. 10 er taget fra Dalen ved den lille „Fuglesø" lige Vest for Søen mellem Vixø og Stenløse og Fig. 11 er et Tværsnit af samme Dal længere mod Øst lige ved Vixø, hvor Slugten er bredere. I Reglen findes der under Tørven i Lavningens Midte et lille Lag fint blaagraat Ferskvandsler. Saavel Tørvelagene som Ferskvandsleret vise, at disse Erosionsdale ikke ere alluviale, langsomt udarbejdede af Vandet i den nu-

Fig. 10.

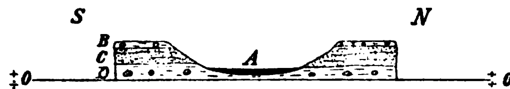
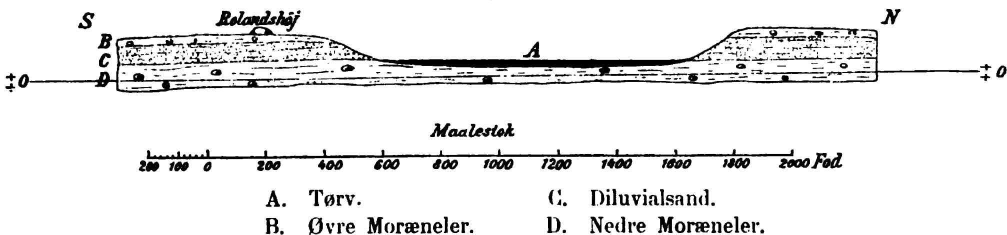



Fig. 11.




A. Tørv. C. Diluvialsand.
B. Øvre Moræneler. D. Nedre Moræneler.

værende Jordperiode, men maa være af ældre Oprindelse opstaaede før Tørvedannelsen begyndte og før det fine Ferskvandsler afsatte sig i Bunden af de senere tørvefyldte Lavninger.

De større Længdedale staa tidt i Forbindelse med mindre Tværdale, der ofte have en tydelig Trugform. Ogsaa disse Tværdale ere meget gamle, dannede før Alluvialtidens Begyndelse, da man ikke i Længdedalen kan finde de fra Tværdalen udskyllede Jordmasser. Er Dalen derimod endnu under Uddannelse vil det i den værende Aaløb eller Bæk altid i Snesmeltningsperioden om Foraaret føre ikke ubetydelige Grusmasser med sig som aflejres ved Tværdalens Udmunding i i Længdedalen og her kan give Anledning til en Terrassedannelse i det smaa.

## B. Alluvialdannelser.

Indenfor Kaartomraadet findes Saltvandsalluvium, Flyvesand og Ferskvandsalluvium.

Saltvandsalluviet er til Stede som *Strandsand*, *Østersler* og *Cardiumdynd*. Da alt, hvad der angaar disse Jordlags Udbredelse, Højdeforhold, Dannelsestid etc., er udførlig omtalt i et tidligere Arbejde og jeg ikke har noget væsentlig nyt at føje dertil, skal jeg for disse Dannelsers Vedkommende henvise til „Saltvandsalluviet i det nordostlige Sjælland“ [1]).

Paa flere Steder langs Kysten er Strandsandet rigt paa Magnetjernsten, der undertiden ved Bølgeslaget udsorteres og aflægges i tommetykke Striber langs Kysten. En lignende

---

[1]) Ved en Noteforvexling er der i den anførte Afh. p. 2 begaaet følgende Fejl. Der staar: „Som Former fra hævede Havstokke i Skaane anføres *Ostrea edulis* og *Mya truncata.*“ Der skal staa: Som en Form fra hævede Havstokke i Skaane anføres „*Mya truncata*“. (Erdmann, Geolog. För. Förh. I. Bd. (1872—74 p. 98). I Kaartbladsbeskrivelsen „Landskrona“ (1881) p. 36 nævnes kun *Cardium* og *Mytilus*.

Sortering foretages ogsaa undertiden ved Vindens Hjælp. Et Par Prøver viste sig at være titanholdige og bleve analyserede. Ingen af Prøverne vare ganske rene, men indeholdt efter Extraktion med en Magnet en ringe Mængde Sand bestaaende af rullede Kvartskorn og Granater.

82 er fra Kattegats Kyst mellem Villingbæk og Hornbæk.

83 er fra Arresøens Bred ved Auderød.

Vægtfylden af 82 er = 5,114, af 83 = 4,734.

82 indeholdt 1,63 %, 83 5,73 % Sand.

Efter at disse Sandmængder ere fraregnede indeholdt (Prøverne tørret ved 100°) nedenstaaende Stoffer:

| | 82. | 83. |
|---|---|---|
| $TiO_2$ = | 0,15 % | 3,27 % |
| $FeO$ = | 31,83 | 16,52 |
| $Fe_2O_3$ = | 68,14 | 80,65 |
| | 100,12 % | 100,44 % |

Nr. 82 er en næsten fuldkommen ren Magnetjernsten, Nr. 83 derimod Magnetjernsten blandet med Jernglans og Titanjernsten.

Flyvesand optræder kun langs Kattegats Kyst og i mindre Maalestok paa Vestkysten af Horns Herred ud mod Isefjord. Paa enkelte Strækninger navnlig ved Tisvilde og i ringere Grad ved Hornbæk har Flyvesandet i tidligere Tid været nær ved at tage Magten, men er forlængst dæmpet, saa at der ikke mere finder Sandflugt Sted indenfor Kaartomraadet. Baade ved Tisvilde og Hornbæk ere de fordum af Sandflugten beherskede Strækninger beplantede med Skov, hvorimod en Vest for Gilleleje værende mindre Flyvesandsstrækning endnu er bevoxet med Lyng, men vil blive beplantet med Skov. Alle Steder er Flyvesandet opstaaet af Strandsand. Sandskornene ere rullede og Sandet indeholder et ringe Spor af Salt og ikke helt ubetydelige Mængder kulsur Kalk, der hidrører fra knuste og søndermalede Muslingskaller,

Sandet er derfor ikke helt blottet for Næringsstoffer, hvilket vil ses af nedenstaaende Analyser.

84. Flyvesand fra Tisvilde Hegn, Tibirke Sogn. Laget er 3 Fod mægtig og hviler paa Moræneler.

85. Flyvesand fra Klitpartiet V. for Gilleleje.

86. Flyvesand som et 3 Fod mægtig Lag ovenpaa Mosen ved Tinkerup i Søborg.

87. Flyvesand fra Isefjords Kyst V. for Jægerspris.

Kornstørrelsen er bestemt ved Sigtning gjennem Sigter med nøjagtig udborede cirkulære Aabninger.

| | 84. | 85. | 86. | 87. |
|---|---|---|---|---|
| Kornstørrelse mel. 1,0—0,5$^{mm}$ | 0,54% | 1,86% | 3,15% | 0,37% |
| — 0,5—0,25$^{mm}$ | 95,23 | 93,66 | 95,01 | 89,40 |
| — mindre end 0,25$^{mm}$ | 4,23 | 4,45 | 1,75 | 9,09 |
| Sum | 100,00% | 99,97% | 99,91% | 99,86% |

I det lufttørre Sand findes pro Mille

| | 84. | 85. | 86. | 87. |
|---|---|---|---|---|
| *Cl Na* = | 0,06 | 0,10 | Spor | yderst svage Spor. |
| $CO_3 Ca$ = | 0,45 | 0,74 | 0,98 | 1,36 |
| $Fe_2O_3$ = | 3,70 | 3,16 | 3,51 | 2,52 |
| Vand og org. Stof = | 5,20 | 3,67 | 2,62 | — |

---

Ferskvandsalluviet indtager næst efter Diluvialdannelserne det største Fladerum indenfor Kaartomraadet. Det udgjøres i Hovedsagen af *Tørv* af forskjellig Art og Oprindelse, dog findes ogsaa *Gytjelag, Ferskvandsler, Ferskvandssand* og *Grus*. Pletvis forekommer paa mange Steder Lag af *Myremalm* og paa enkelte Steder Lag af *Ferskvandskalk*. Alle disse Lag ere afsatte i forskjellig formede Fordybninger i Diluvialdannelsernes Overflade.

De med Alluvium fyldte Fordybninger kunne optræde

som isolerede Huller eller kjedelformige Bassiner hyppig uden Afløb og indtil 40 Fod dybe, i Reglen dog ikke over 10 –15 Fod og oftest helt udfyldte med Tørv. Disse Mosehuller ere overordentlig hyppige navnlig i den østlige og nordostlige Del af Kaartomraadet, men ere af saa ringe Udstrækning, at de næppe nok kunne gjengives i den til Kaartet valgte Maalestok 1 : 100000. Særdeles typisk i denne Henseende er Egnen omkring Birkerød, hvor der i hundredvis findes spredt over Markerne isolerede Mosehuller næsten alle meget smaa, temmelig dybe og uden Afløb [1]). Paa Grund af Kjøbenhavns Nærhed og den i disse smaa Skovmoser værende Tørvs Fortrinlighed som Brændmateriale er den største Part af Mosehullerne tømte for Tørv og fyldte til Randen med Vand, saa at den oprindelige Tilstand atter er bragt tilveje, men nu mangler der omkring Vandhullet den Trævækst (Fyrre og Egeskove), der tidligere gav et væsentlig Bidrag til Tørvelagenes Fremkomst.

Foruden disse smaa Mosehuller, der indbyrdes ere ganske uafhængige af hinanden, hvad Dannelse og Væxt angaar, er der en anden Maade, hvorpaa Alluviet kan optræde. Det er som sammenhængende Mosedrag i Lavninger omkring et Vandløb. Som Kaartet viser, have disse Mosedrag „Kjærmoserne“ en meget betydelig Udbredelse og danne et vidtforgrenet Net over hele Kaartomraadet, men er særlig udpræget i den vestlige Del. De ere efter Terrænforholdene tilstede snart som smalle Bræmmer langs Vandløbenes Bredder, snart brede de sig ud til større Lavninger. Mange af disse Lavninger have i historisk Tid — adskillige endnu i dette Aarhundrede — været fladvandede Ferskvandssøer,

[1]) Disse Mosehuller svare ganske til de fra Nordtyskland kjendte „Pfuhle“, „Sölle“ etc. E. Geinitz: Beitr. z. Geol. Mecklb. I 1879 p. 54, II 1880 p. 10, III 1884 p. 4. G. Berendt: Zeitschrift d. d. geol. Ges. 1880 p. 50. F. E. Geinitz: Die Seen, Moore und Flussläufe Mecklenburgs. Güstrow 1886, p. 2.

der efterhaanden ere groede til og fyldte med Tørv dannet af Sumpplanter. Adskillige ere ogsaa blevne udtørrede ved Kunst og omdannede til Enge.

De endnu som Søer tilstedeværende Lavninger have i tidligere Tid havt meget større Udstrækning end nu, hvad der kan ses blandt andet ved at betragte Søernes nærmeste Omgivelser (se f. Ex. Esromsøens Sydvestrand og Furesøens Nordostrand).

Den dybeste af alle Søerne indenfor Kaartomraadet er efter de foreliggende Angivelser Furesø, hvis Bund ligger 120' under Overfladen. Da Vandspejlet er c. 63' over Havet er Bunden altsaa 57' under Havets Niveau. De fleste andre Søers Bund ligger ogsaa under Havets Niveau. Esromsøens Vandspejl er c. 29' over Havet og dens Maximumdybde c. 70'. Denne Sø er oploddet i 1871 af Birkedommer Fiedler. Hans originale Kaart i Maalestokken 1 : 20000 opbevares paa det kgl. Søkaartarkiv, hvis Chef Hr. Kommandør Wandel velvilligst har tilladt mig at tage en Kopi af Kaartet. Konstruerer man efter dette Kort Esromsøens Tvær- og Længdeprofil, vil man finde, at Søen trods sin for danske Søer ganske anselige Dybde af 70' er et overmaade fladt Bækken, der i ingen Henseende i Formen udmærker sig fremfor mange andre Lavninger, der ikke ere vandfyldte og hvis Bund ligger over Havets Niveau. Man bør derfor ikke tilskrive de Lavninger indenfor Kaartomraadet, hvor der nu er Søer, anden Oprindelse end Lavningerne, der ikke ere vandfyldte. De ere alle Virkninger af Erosionen ved Slutningen af Istiden og skyldes ikke geotektoniske Forstyrrelser i Undergrunden.

---

Ferskvandsaflejringerne ere opstaaede dels ad organisk dels ad uorganisk Vej. For de indenfor Kaartom-

raadet værende Jordarter kan man opstille følgende Række, hvori Mængden af uorganiske Stoffer tiltager fra oven nedad[1]).

| | Organiske Levninger | | Uorganiske Stoffer | | Anmærkninger. |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | Planter | Dyr | Mekanisk Sediment | Kemisk Sediment | |
| Tørv | + | ± | 0 | 0 | Næsten kun Plantelevninger. |
| Gytje | ± | + | + | ± | Diatomeer mangle aldrig, andre Plantelevninger utydelige. |
| Ferskvandsler | ± | + | + meget | ± | Hyppig findes Skaller af Mollusker, sjældnere Plantelevn. |
| Ferskvandskalk | | | ± | + | |

Dannelser som Vivianit, Jernokker og Myremalm henhøre, teoretisk set, under de ad kemisk Vej opstaaede Jordlag, men disse Jordarter ere hyppig blandede med ind i alle de ovennævnte, saa at der i Almindelighed ikke kan siges noget om, til hvad Klasse de rettelig bør henføres.

Til at vise disse Forhold kunne nedenstaaende Analyser tjene:

Nr. 88. Mørkebrun fast Tørv fra Bunden af Mosen „Storesø" ved Ølstykke.

Nr. 89. Gytje, danner et 1' mægtig Lag under Tørven ovenpaa Cardiumlagene i Renden fra Kjeldsø Mose til Stampen. Esbønderup Sogn.

Nr. 90. Gytje, 2' under Overfladen ovenpaa Cardiumlagene i Søborg Sø lige ved Ørbakke.

Nr. 91. „Sneglemergel", (kalkholdig, dyndet Ferskvandsler med en Mængde Ferskvandssnegle). Bundlag

[1]) 0 betegner at det paagjældende Stof mangler; + at det findes, ± at det efter Omstændighederne kan være til Stede eller kan mangle.

under 4' Tørv med Egelevninger. Mose 5000 Fod SO. for Gjørløse.

Nr. 92. „Kjærmergel" (kalkholdig Ferskvandsler). Bundlag under Tørv i en Mose 2000 Fod N. O. for Harrishøj. Tikjøb Sogn.

Nr. 93. Mosekalk, Bundlag i Mosen S. O. for Tibirke.

Nr. 94. Mosekalk, Bundlag i en Mose ved Harrishøj. Tikjøb Sogn.

| | Tørret ved 100° | | I lufttør Tilstand tabes |
|---|---|---|---|
| | Org. Stof | Uorg. Stof | ved Tørring ved 100° |
| 88 . . . . | 94,07 % | 5,93 % | 14,25 % |
| 89 . . . . | 35,04 | 64,86 | 7,33 |
| 90 . . . . | 29,85 | 70,15 | 6,45 |
| 91 . . . . | 16,83 | 83,17 | 2,54 |
| 92 . . . . | 16,54 | 83,46 | 4,88 |
| 93 . . . . | 3,86 | 96,14 | 0,38 |
| 94 . . . . | 0,66 | 99,34 | 0,60 |

De ovenstaaende Stoffer have i længere Tid været opbevarede under ens Forhold paa samme Sted, men man vil dog se, at den hygroskopiske Tilstand er meget forskjellig, og som almindelig Regel gjælder, jo flere organiske Bestanddele et Stof indeholder, desto mere hygroskopisk er det. Iøvrigt viser en Sammenligning mellem de hinanden nærstaaende Jordarter Nr. 91 og 92 samt Nr. 93 og 94, at Mængden af hygroskopisk Vand i den lufttørre Prøve til en vis ringere Grad ogsaa maa være afhængig af andre Forhold (Stoffets Porøsitet?) end af de organiske Stoffers Mængde.

Til nærmere Undersøgelse af disse Jordarter er der indsamlet flere hundrede Prøver. Det vilde have været ønskeligt, om alle disse Prøver kunde være underkastet en saa fuldstændig Undersøgelse (kemisk og mikroskopisk samt palæontologisk) som mulig, men det ligger i Sagens Natur,

at det ikke kan lade sig gjøre. I Særdeleshed gjælder dette Undersøgelserne af Tørvemoserne, der i det nordlige Sjælland frembyde overmaade meget af Interesse. Medens man ellers ved forsteningsførende Dannelser under Markarbejdet kan indsamle palæontologisk Materiale til senere Undersøgelse, lader det sig slet ikke eller kun meget vanskelig og ufuldstændig udføre for Tørvemosernes Vedkommende. Disse Dannelser kunne ikke undersøges paa tilfredsstillende Maade paa det mere tilfældig hjembragte Materiale, men maa undersøges i deres Helhed i Naturen af den paagjældende Specialist. Der er dog ved de geologiske Rekognosceringer indsamlet et saa betydelig Antal Oplysninger om disse Dannelser, at de utvivlsomt ville være til god Nytte ved en senere specialiseret palæontologisk Undersøgelse.

Efter de Erfaringer, der ere vundne ved Undersøgelserne i Marken og ved at gjennemgaa de indsamlede Prøver, er der af hver Klasse Jordarter udvalgt et begrændset Antal typiske Prøver eller i specielle Tilfælde Prøver, der frembød særegne Ejendommeligheder til nærmere Undersøgelse. Det lader sig ikke nægte, at der paa denne Maade fremkommer en vis Usikkerhed, da det tidt kan være vanskeligt at afgjøre, om netop den valgte Prøve er den mest typiske af de foreliggende, men naar det er umulig i Detail at undersøge alle Prøverne, er der næppe nogen anden Udvej.

Efter disse mere almindelige Bemærkninger skal jeg meddele Resultatet af Undersøgelserne af de enkelte Jordarter.

## Tørv.

I Vejby Sogn skal der i tidligere Tid ved Kattegats Kyst være søgt efter Kul, men som det var at vente med negativt Resultat. Derimod forekommer der i Kystklinten ud mod Kattegat ved Salgaardhøj (Vejby Sogn) en eller

flere af Flyvesandet overdækkede og sammentrykkede Moser, hvis Tørv ved Trykket og Afvandingen er bleven mere fast og haard en sædvanlig og ligner den jyske „Martørv“. Det er rimeligvis disse Martørvlag i Salgaardhøj, der have givet Anledning til Formodningen om Kullag. Hvorvidt de under Flyvesandet i Klinten og ved Grøftegravning noget indenfor Klinten hist og her fundne Tørvelag hidrører fra en større sammenhængende Mose eller fra flere enkelte Mosehuller lader sig vanskelig afgjøre, da der ikke findes noget større sammenhængende Profil og de ved Gravning eller ved Vandets Indvirkning paa Kystklinten fremkomne Smaaprofiler næsten øjeblikkelig igjen tildækkes ved Nedskriden og Nedskylning. Paa et enkelt Sted i „Hønehul“ mellem „Hanebjerg“ og Salgaardhøj saas i en nylig opgravet Grøft øverst 3' Flyvesand ovenpaa ½' Tørv, der var fast sammenpresset ved Trykket og hvilede paa grovt lagdelt Grus. Paa et andet Sted i Nærheden ved Salgaardhøj er det sammenpressede Tørvelag efter Lodsejerens Sigende langt mægtigere c. 12', men Lokaliteten var ikke tilgjængelig mere. Hvor mægtig Flyvesandslaget ovenpaa Mosen oprindelig havde været kunde ikke opgives, da der i længere Tid var gravet Tørv her. Ejeren opgav, at han i de øverste Tørvelag ofte havde fundet Hasselnødder og engang en Spydspids af Flint. I de nedre Lag fandtes Fyrrekogler. Navnlig de allernederste Lag af den 12' mægtige Tørv skulle efter Tørring være af en ualmindelig haard og fast Beskaffenhed og temmelig vægtfyldige. Endvidere meddelte han, at Tørven, naar den blev gravet op, meget let lod sig kløve lagvis og at man, naar den var frisk, tydelig kunde se, at den indeholdt Blade af Løvtræer (altsaa sandsynligvis Bævreasp). Underlaget for Mosen skal være fedt blaat Ler. Der er efter disse Oplysninger næppe nogen Tvivl om, at Mosen er en Skovmose med den bekjendte Lagfølge, hvori Tørven ved Flyvesandets Indvirkning er bleven sammentrykket og afvandet.

At det ikke alene er en mekanisk Virkning, der er foregaaet ved Trykket, men at Tørven ogsaa er bleven kemisk forandret, saa at Forkulningen er skredet videre frem end under sædvanlige Omstændigheder, fremgaar formentlig af nedenstaaende Analyser.

Nr. 95 er en Prøve af den martørvlignende Tørv fra Salgaardhøj. Efter Ejerens Opgivelse er det fra Mosens allernederste, haardeste og bedste Lag.

Nr. 88 (smlg. p. 68) er en efter Tørring næsten sort og særdeles haard og fast Tørv fra Ølstykke Tørvemose, Ølstykke Sogn.

Efter Udseendet at dømme synes Nr. 88 at være mindst ligesaa godt et Brændselsmateriale som Martørven Nr. 95. Vægtfylden af Nr. 95 er 1,243, af Nr. 88 1,421. Vægtfylden blev bestemt i en særlig Portion (Kornstørrelse c. $1^{mm}$) af det sønderdelte Stof. Nr. 88 er altsaa kjendelig vægtfyldigere end Nr. 95, hvad der sikkert beror paa, at Nr. 88 trækker sig meget stærkt sammen ved Tørring.

Begge Prøverne bleve før Analysen findelte ved Raspning, da det viste sig saa godt som umulig at pulverisere dem paa sædvanlig Maade. De vare opbevarede i længere Tid under ens Forhold paa et tørt Sted, men viste dog betydelig Forskjel ved Tørring.

Nr. 88 havde efter 48 Timers Tørring ved 100° faaet konstant Vægt og havde tabt 14,25 %.

Ved Nr. 95 var det derimod meget vanskelig at faa konstant Vægt. Ved Tørring ved 100° tabte Prøven

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Efter | 48 | Timers | Forløb . . . . | 11,00 % |
| — | 96 | — | — . . . . | 11,59 |
| — | 144 | — | — . . . . | 11,98 |
| — | 192 | — | — . . . . | 12,25 |

Forsøgene blev efter 192 Timers Forløb afbrudte, uden at alt hygroskopisk Vand var gaaet bort, hvilket skyldes de

sejge bituminøse Stoffer, der gjennemtrænge den egentlige Tørvemasse, og holde Vandet tilbage med stor Kraft.

Af begge Prøver blev der foretaget Elementæranalyse, efterat de vare tørrede i 48 Timer ved 100°, Resultaterne ere følgende:

| | Nr. 95. | Nr. 88. |
|---|---|---|
| *C* . . . . . | 55,55 % | 47,06 % |
| *O* . . . . . | 28,78 | 37,73 |
| *H* . . . . . | 7,33 | 6,15 |
| *N* . . . . . | 3,23 | 2,71 |
| *S* . . . . . | 0,77 | 0,42 |
| Aske . . . | 4,34 | 5,93 |
| | 100,00 % | 100,00 % |

Kulstof, Brint og Ilt (som Differents) bleve bestemte ved Elementæranalyse ved Forbrænding i en Iltstrøm paa sædvanlig Maade. Efter Kobberiltet i Forbrændingsrøret var der anbragt et c. 8 Centimeter langt Lag af reduceret Sølv, der blev ophedet til svag Rødglødhede, for at reducere mulig opstaaede Kvælstofilter.

Kvælstoffet blev bestemt efter Kjeldahl's Methode. Med Nr. 95 blev foretaget to Forsøg. Det første gav 3,24 % *N* det andet 3,22 % *N*, i Middeltal 3,23 %. Med Nr. 88 er kun udført en Bestemmelse.

Svovl blev bestemt ved i smaa Portioner at indbringe en vejet Mængde af Stoffet og en Blanding af $KNO_3$ og $KNaCO_3$ i en glødende Platinskaal. Naar alt var bragt over i Platinskaalen, blev der tilsat noget mere Salpeter og Massen ophedet til Smeltning, hvorved alle organiske Stoffer brændte bort og Svovlet iltedes til Svovlsyre, der bestemtes i den smeltede Masse paa sædvanlig Maade.

Asken blev bestemt ved at brænde Stoffet bort i en Platindigel. Der maa i Begyndelsen varmes meget forsigtig, medens Luftudviklinger er stærk, da der ellers let føres

Aske bort med Luftstrømmen. Fraregnes Asken, indeholde Prøverne beregnet paa 100:

| | Nr. 95. | Nr. 88. |
|---|---|---|
| *C* . . . . . . . | 58,07 % | 50,02 % |
| *O* . . . . . . . | 30,08 | 40,10 |
| *H* . . . . . . | 7,66 | 6,54 |
| *N* . . . . . . | 3,38 | 2,88 |
| *S* . . . . . . . | 0,81 | 0,46 |

Man ser heraf, at Martørven Nr. 95 er betydelig mere „forkullet“ end Nr. 88. Den indeholder mere Kulstof og mindre Ilt og vil derfor være et bedre Brændmateriale.

Ved Ophedning til Rødglødhede i en Platindigel med tæt sluttende Laag gave de ved 100° tørrede Prøver nedenstaaende Resultat:

| | Nr. 95. | Nr. 88. |
|---|---|---|
| Gas . . . . | 74,30 % | 79,32 % |
| Kokes . . . | 21,36 | 14,75 |
| Aske . . . | 4,34 | 5,93 |
| Sum = | 100,00 % | 100,00 % |

Fraregnes Asken, giver Nr. 95: 76,63 % Gas og 23,37 % Kokes; Nr. 88: 84,22 % Gas og 15,68 % Kokes.

Ogsaa af disse Tal ser man, at den naturlige „Forkulning“ hos Martørven Nr. 95 er skredet meget videre frem, og at den derfor giver flere Kokes end Nr. 88. Sammenligner man de fundne Kokesmængder med de af B. S. Jørgensen fundne (og efter forskjellige Kilder angivne) Tal [1]), vil man se, at de fundne Kokesmængder ere temmelig smaa; men man vil sikkert ogsaa ved langsom Forkulning i det store kunne naa gunstigere Resultater. I tidligere Tid har

[1]) B. S. Jørgensen: „Om Tørveforkulningen“ kgl. d. Vid. Selsk. naturv. og math. Afhdl. 12de Del (1848). Pag. 10 og fl. Std.

man gjort Forsøg med Tørveforkulning i Sjælland[1]), men for Tiden brændes der ikke Tørvekokes noget Steds indenfor Kaartomraadet.

Tørven har en udstrakt Anvendelse som Brændmateriale, og navnlig i tidligere Tid har Tørvehandelen paa Kjøbenhavn været en vigtig Indtægtskilde for adskillige Egne indenfor Kaartomraadet. Moserne udnyttes dog ofte paa temmelig irrationel Maade ved planløs Opskæren hist og her i Overfladen, uden at man gjør sig den Ulejlighed at tage til Bunds, hvor i Reglen de bedste Tørv findes; dog er der i denne Henseende i Løbet af de sidste 20 Aar sket en betydelig Forandring til det bedre. Nogen yderligere Bearbejdelse eller Forædling af det ved Tørvegravningen vundne Produkt foretages ikke, udover det der sker ved de fra gammel Tid kjendte Methoder ved Æltning af Mennesker eller Heste og Formning med Haandkraft af den æltede Masse.

En Undtagelse i denne Henseende danner Ølstykke Mose (Ølstykke Sogn), hvor der i April 1889 blev anlagt en Tørvefabrik. Ifølge de i Sommeren 1889 erhvervede Oplysninger er Forholdene følgende: Den anvendte Tørvemasse er dels amorf sort Tørv, dels en i frisk Tilstand graabrun (efter Tørring mørk sorte-brun), meget fed Tørvemasse, der ligger underst i Mosen. Den bliver ved Tørring meget haard og fast. (Se Analyse Nr. 88 p. 74.) Tørvemassen æltes paa Maskine sammen med Kokessmuld og Savspaaner og presses ved Maskinkraft ud gjennem et firkantet Rør, hvorpaa Tørvestangen skæres af i passende Stykker og lufttørres. Ved Tørring svinder den overordentlig stærkt ind i Rumfang[2]) og bliver meget haard og fast og er upaatvivlelig et særdeles brugbart

[1]) l. c. p. 14.

[2]) En endnu fugtig Tørv maalte $5^1/_3'' \times 2^1/_2'' \times 2^1/_2'' = 34{,}1$ Kubiktommer. Efter fuldstændig Tørring derimod: $3^1/_2'' \times 2'' \times 2'' = 14{,}0$ Kubiktommer. Rumfanget er altsaa formindsket til $^7/_{17}$ af det oprindelige Rumfang.

Brændmateriale. Salgsprisen er efter Rumfangsforhold omtrent 1/8 af Salgsprisen for engelsk Stenkul i Kjøbenhavn.

Kun undtagelsesvis og i meget ringe Udstrækning anvendes de mere løse Lag i Moserne til Tørvestrøelse. Der er ingen Tvivl om, at meget af den løse Mostørv i de nordsjællandske Moser (navnlig fra Kjærmoserne, dog ogsaa jævnlig fra Skovmoserne) med Fordel lod sig anvende til Strøelse og til Tørvemel, tilmed da Brændværdien af disse Lag er yderst ringe. For at faa den fulde Nytte af Tørven som Opsugningsmiddel for Gødningsvæskerne maa den til en vis Grad findeles, hvad imidlertid meget let kan ske paa simple Maskiner[1]). For direkte at vise, at den nordsjællandske Tørv, naar de rette Varieteter tages, er ganske fortrinlig skikket til Tørvestrøelse, er der gjort nogle Forsøg med Tørv fra forskjellige Moser indenfor Kaartomraadet.

Nr. 96. Brun, bladet Mostørv. „Store Mose“ ved Gilleleje.

Nr. 97. Lysebrun Mostørv. Bunden af Vogstrupgaards Mose, Esbønderup Sogn.

Nr. 98. Brun Mostørv. Mose V. for Roebjerggaard, Hornbæk Sogn.

Prøverne tabte ved Tørring ved 100° i 48 Timer følgende Mængder hygroskopisk Vand.

| Nr. 96. | Nr. 97. | Nr. 98. |
|---|---|---|
| 15,08 % | 12,33 % | 14,16 % |

En større Portion af hver Prøve blev findelt ved Raspning og det findelte blev sigtet gjennem forskjellige Sigter

[1]) I den nyeste Tid er der opstaaet en hel Literatur om Tørvs Anvendelse i landøkonomisk og hygieinisk Henseende, som det vilde føre for vidt at komme ind paa i nærmere Detailler. Jeg skal indskrænke mig til at henvise til en i alle Henseender fortræffelig Afhandling om dette Spørgsmaal af Ingeniør O. Jünger: „Om Tørvs Anvendelse som Staldstrøelse og til Byernes Renholdelse“. Kbhvn. 1890. Se ogsaa E. Dalgas i Hedeselskabets Tidsskrift 1892 Nr. 22, pag. 22.

med nøjagtig udborede cirkulære Aabninger. De frasigtede Produkter bleve hver for sig prøvede paa følgende Maade. En vejet Prøve blev bragt over paa en Glastragt, der var forsynet med et fugtig Filter og dækket af en Glasplade, hvorefter det hele blev vejet, og henstod derpaa i henholdsvis en og to Dage befugtet med Vand, medens Tragtens Rør forneden var lukket med en Prop. Efter den givne Tids Forløb blev Proppen fjernet og det ikke indsugede Vand fik Lov til at afdryppe saameget som muligt. Tragten med Indhold blev derpaa vejet, hvorved man erfarede, hvor meget der var indsuget. Sættes den anvendte Prøves Vægt = 1, optoges følgende Vandmængder af den lufttørre Prøve:

Efter 1 Døgns Forløb

| Kornstørrelse i Millimeter. | Optagne Vandmængder. | | |
|---|---|---|---|
| | Nr. 96. | Nr. 97. | Nr. 98. |
| Over 2,0mm | 6,87[1] | 11,21 | 10,42 |
| 2,0—1,5 | 10,99 | 30,73 | 17,74 |
| 1,5—1,0 | 20,11 | 25,89 | 21,16 |
| 1,0—0,5 | 17,56 | 22,41 | 30,75 |
| 0,5—0,25 | 13,76 | 14,95 | 15,92 |

Efter 2 Døgns Forløb.

| Kornstørrelse i Millimeter. | Optagne Vandmængder. | |
|---|---|---|
| | Nr. 96. | Nr. 97. |
| Over 2,0mm | 8,14 | 11,55 |
| 2,0—1,5 | 14,20 | 30,76 |
| 1,5—1,0 | 24,19 | 26,12 |
| 1,0—0,5 | 19,12 | 22,68 |
| 0,5—0,25 | 14,04 | 16,10 |

[1] Det vil altsaa sige, at Prøven havde optaget 6,87 Gange saameget Vand som den selv vejede.

Man ser af disse Analyser, at Tørven er i Stand til at opsuge indtil 30 Gange sin egen Vægt Vand, og at Opsugningsævnen i høj Grad er afhængig af Stoffets Findeling. Maximum af Opsugningsævne findes hos Prøver, der have en Kornstørrelse fra 2,0—0,5$^{mm}$; men Maximum indenfor disse Grænser ligger paa forskjellige Steder efter de anvendte Prøvers Beskaffenhed. Hos Nr. 97 ligger Maximum mellem 2,0 og 1,5$^{mm}$, hos Nr. 96 mellem 1,5—1,0$^{mm}$, hos Nr. 98 mellem 1,0—0,5$^{mm}$. Sammenligner man den første og anden Tabel p. 77, ser man endvidere, at der ikke i Løbet af 1 Døgn opnaaes det fulde Maximum af opsuget Vand, men at der ved endnu et Døgns Befugtning af Prøven kan opsuges noget mere Vand; dog er det kun en forholdsvis ringe Tilvækst, der naaes i det sidste Døgn.

For at faa et Begreb om den Kraft hvormed de forskjellige Prøver holde paa det indsugede Vand, bleve de befugtede Prøver efter 1 Døgns Forløb anbragte for Sugepumpen og saameget Vand som mulig afsuget. De indeholdt efter Sugning følgende Vandmængder:

| Kornstørrelse i Millimeter. | Optagne Vandmængder. | | |
|---|---|---|---|
| | Nr. 96. | Nr. 97. | Nr. 98. |
| Over 2,0$^{mm}$ | 6,37 | 4,25 | 7,23 |
| 2,0—1,5 | 5,72 | 6,27 | 5,28 |
| 1,5—1,0 | 4,28 | 11,43 | 7,86 |
| 1,0—0,5 | 13,92 | 6,06 | 15,64 |
| 0,5—0,25 | 12,49 | 5,87 | 6,68 |

Man ser heraf, at en Del af det opsugede Vand kan fjernes igjen ved Afsugning, — eller hvad der i Praxis hyppigere forekommer ved Tryk, — men at Prøverne dog endnu kunne indeholde indtil 15 Gange deres egen Vægt Vand. Maximum

af Opsugningerne ligger indenfor 1,5—0,5$^{mm}$, altsaa indenfor de samme Grænser (2,0—0,5) som før. Da Halm kun kan opsuge 2½—3 Gange sin egen Vægt Vand[1]), og en stor Del af det opsugede atter tabes ved Tryk, ser man at Tørvestrøelse, naar den er tilbørlig findelt, i høj Grad overgaar Halm i Opsugningsevne.

## Gytje.

Som en Mellemting mellem Ferskvandsler, der er opstaaet af mekanisk tilført Ler og Sand og Tørv, der er dannet ad organisk Vej og saa godt som ikke indeholder mekanisk iblandet Materiale, staar Gytjen. Det er en i fugtig Tilstand meget fed Masse, men ved Tørring, der foregaar under et betydelig Svind, forvandles Jordarten til en haard, sejg, næsten hornagtig Substans, der lader sig bearbejde som Ben eller Ebonit og kan antage glinsende Politur, men næsten ikke lader sig bløde op igjen af Vand.

Denne Jordart indeholder betydelige Mængder organisk Stof, men i Reglen ikke mange for det blotte Øje synlige Plante- eller Dyrelevninger. Under Mikroskopet kan man derimod i alle de hidtil undersøgte Prøver paavise en stor Mængde Diatomeer. Ved Ophedning udvikler Jordarten en meget karakteristisk, højst ubehagelig Lugt (omtrent som brændende Haar) og Analyserne vise ogsaa, at de i Gytje værende organiske Stoffer indeholde forholdsvis meget Kvælstof og Svovl. Disse organiske Stoffer ere altid til Stede i Gytje i en meget fintfordelt Tilstand og gjennemtrænge de uorganiske Bestanddele. Under Mikroskopet ere de delvis gjennemsigtige med gulbrun Farve. De uorganiske Stoffer i Gytje ere i Reglen ogsaa meget finkornede og bestaa for en Del af Karbonater (hovedsagelig $CaCO_3$ blandet med smaa Mængder $MgCO_3$, $FeCO_3$, $MnCO_3$).

---

[1]) O. Jünger: „Om Tørvs Anvendelse", p. 12.

De uorganiske Stoffers Fordeling i Gytjen viser, at *den maa være dannet i meget roligt Vand*. Lejringsforholdene vise endvidere, at Gytjen saa godt som altid *er dannet førend Tørvedannelsen begyndte* i paagjældende Vandbassin, men dens geologiske Alder kan iøvrigt være højst forskjellig, da man finder Gytje baade *under Fyrrelagene* i *Skovmoserne* og *ovenpaa Cardiumlagene* i de Moser, der have dannet sig efter „den marine Periodes“ Slutning“. Lagene ere altid dækkede af Tørv eller andre senere Dannelser, og man vil derfor ikke finde Gytje aflagt paa det med denne Afhandling følgende geologiske Kaart, der kun viser de Dannelser, der forekommer i Overfladen (under Mulden). Man træffer Gytjelag i de allerfleste Tørvemoser, og paa Bunden af Ferskvandssøerne og Dammene er denne Jordart sikkert under Udvikling paa alle mere rolige Steder.

Gytje har ingen særlig, praktisk Anvendelse indenfor Kaartomraadet. Den egner sig ikke til Jordforbedringsmiddel, skønt den indeholder mange Plantenæringsstoffer, da den som omtalt vanskelig skørnes, men ved Indtørring forvandles til haarde Klumper, der først efter lang Tids Forløb sønderdeles. Paa en enkelt Lokalitet ved et Teglværk i Frederiksborgegnen skal tørveagtig Gytje og Tørv i tidligere Tid ved en bestemt Lejlighed være bleven benyttet til at blande mellem Teglværksler. De af denne Blanding brændte Mursten vare meget lette og egnede sig efter Sigende særlig til Skillerum, hvor det gjaldt om at have saa ringe Vægt som muligt, uden at man maatte anvende Træ.

Til nærmere Oplysning om Gytjens Sammensætning er der foretaget et Par Analyser.

Nr. 89. Gytje under 6' Tørv ovenpaa Cardiumlag. Ved Afløbet fra Kjeldsø Mose. Esbønderup Sogn.

Nr. 90. Gytje under 2' tørveholdig Ler ovenpaa Cardiumlag, ligeved Ørbakke. Søborg Sogn.

De lufttørre Prøver tabe ved Tørring ved 100°:
Nr. 89: 7,38 %, Nr. 90: 6,45 %.

Tørret ved 100° indeholder Prøverne

| | | Nr. 89 | | Nr. 90 | |
|---|---|---|---|---|---|
| Organisk Stof (og kemisk bd. Vand) | | 35,04 % | Heri $S$ = 2,10 %, $N$ = 2,12 | 29,85 % | Heri $C$ = 17,44 %, $O$ = 7,03, $H$ = 3,04, $N$ = 1,08, $S$ = 1,26 |
| | $CaCO_3$ . . . . . . | 38,65 | | 42,30 | |
| | $MgCO_3$ . . . . . . | 0,57 | | 0,57 | |
| | $MnCO_3$ . . . . . . | 1,25 | | — | |
| Ler bl. med Jernokker: | $SiO_2$ . . . . . | 9,76 | | 14,90 | |
| | $Al_2O_3$ . . . . | 1,91 | | 3,69 | |
| | $Fe_2O_3$ . . . . | 5,72 | | 5,40 | |
| | $Mn_3O_4$ . . . . | 1,43 | | — | |
| | $CaO$ . . . . . | 4,68 | | 2,48 | |
| | $P_2O_5$ . . . . . | 0,35 | | 0,18 | |
| | Alkali og Tab | 0,64 | | 0,63 | |
| | | 100,00 % | | 100,00 % | |

Af Analyserne ser man, at Gytje bestaar af organiske Stoffer og Karbonater i vexlende Forhold blandet med noget Ler og lidt okkeragtige Bestanddele.

De organiske Stoffer ere usædvanlig rige paa Svovl og Kvælstof; hvad der udentvivl spiller en væsentlig Rolle ved disse Stoffers ovenfor beskrevne særegne Beskaffenhed ved Indtørring og Ophedning: 100 Dele org. Stof indeholder:

| | Nr. 89. | Nr. 90. |
|---|---|---|
| $S$ . . . . . . | 5,99 % | 4,22 % |
| $N$ . . . . . . | 6,03 | 3,62 |

H. v. Post, der har givet en meget udtømmende Beskrivelse af svenske Gytjearter, har vist, at Gytje i Hoved-

sagen er opstaaet af forskjellige større og mindre Vanddyrs Excrementer blandet med mer eller mindre mekanisk Sediment[1]. Den ovenfor paaviste forholdsvis store Kvælstof- og Svovlmængde i de i Gytje værende organiske Stoffer bliver derfor let forklarlig, da de af mig undersøgte Gytjelag fra Nordsjælland i Oprindelse og Beskaffenhed ganske svarer til v. Post's Beskrivelse af svensk Gytje. Forholdet mellem de organiske og uorganiske Stofmængder er ogsaa omtrent det samme i danske og svenske Gytjer. Som anført indeholdt:

| | Nr. 89. | Nr. 90. |
|---|---|---|
| Org. Stof = | 35,04 % | 29,85 % |
| Uorg. Stof = | 64,96 | 70,15 |

H. v. Post fandt i „Sjögyttja" fra Søen „Hunn" i Skedvi Sogn[2]:

Org. Stof = 25,39 %
Uorg. Stof = 74,61

Og i en „Strandgyttja" fra Søen „Glann" i Østergöthland[3]:

Org. Stof = 42,97 %
Uorg. Stof = 57,03

Men de relative Stofmængder kunne naturligvis variere indenfor vide Grænser, eftersom der er skyllet mere eller mindre Ler eller Sand ned i det Vandbassin, hvori Gytjen dannedes.

### Ferskvandsler.

Den vistnok ældste Alluvialaflejring er det i Bunden af de fleste Moser værende Lag af Ferskvandsler. Det er

---

[1]) H. v. Post: Nutidens koprogena Bildningar. Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar Ny Följd. 4 Bd. 1861 p. 1—59.

[2]) l. c. p. 4. Det hygroskop. Vand er fraregnet.

[3]) l. c. p. 16.

i Reglen tydelig lagdelt, meget finkornet og kalkholdigt. Det indeholder hyppig Levninger af Ferskvandsmuslinger (navnlig Cyclasarter) og Snegle. Leret lader sig vanskelig slemme, da det i Reglen er sammenkittet af Kalk og tørveagtige organiske Stoffer, men ved at behandles med fortyndet Saltsyre falder det fra hinanden og nu lader der sig let fraslemme en ikke ringe Mængde Plantedele. Hr. Apotheker Jensen har gjennemgaaet en Del Prøver dels af Ler i den naturlige Tilstand, dels af de Plantelevninger, der ere blevne udslemmede af Leret efter Behandling med fortyndet Saltsyre, og bestemt de deri værende Mosarter. Lerarterne ere fundne under følgende Omstændigheder:

1. I en Skovmose 1200 Fod N. O. for St. Havelse i Ølsted Sogn fandtes:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3,5' | 2' | Tørv | med Egestammer. Birkelevninger m. m. |
| | 0,5 | — | med Fyrrelevninger. |
| | 1' | — | Blade utvivlsomt af Bævreasp, Pil m. m. |

0,5' Ferskvandssand.

5' Ferskvandsdynd med en Mængde Skaller af Ferskvandssnegle og Muslinger (Cyclasarter).

5' Ferskvandsler med blaagraa Farve og tydelig Lagdeling.

Dette Lag skal hvile paa et Sandlag af ubekjendt Mægtighed, utvivlsomt Diluvialsand.

Ferskvandsleret, der altsaa danner Bundlaget i Mosen er „fyldt med *Fontinalis hypnoïdes* Hartm — Vandmos — som er yderst sjælden i Danmark“ (C. Jensen.)

2. I en Kjærmose c. 9000 Fod S. S. O. for Lynge langs Mølleaaen fra Farum til Furesø fandtes 8' Tørv og derunder Ferskvandsler, der indeholdt

*Hypnum trichoides* Neck.

3. I en Grusgrav ved Østranden af den udtørrede Søborgsø fandtes (i 1888) under 3—4' nedskyllet Grus, et 4—5' mægtig Lag af dyndet Ferskvandsler, der hviler ovenpaa marint Sand. Om Leret er bemærket:

„Fyldt med *Amblystegium exannulatum* De Not., som er almindelig udbredt paa vaade Lokaliteter (Moser, Enge m. m.) især i mindre frugtbare Egne af Danmark. Er blandet med enkelte Rester af *Leskea polycarpa* Ehrb., som er temmelig sjælden paa fugtige Steder, især langs Vandløb (paa Sten og Træ) i Danmark“!

Ferskvandsleret i Bunden af Moserne er i Reglen meget kalkholdigt og gaar undertiden over til en virkelig sammenhængende Kalksten „Mosekalk“. Mosekalken maa ikke forvexles med den navnlig i Roskildeegnen almindelig udbredte Ferskvandskalk „Kildekalk“, der er dannet ved Kilder. Kildekalken er dannet ved, at det med kulsur Kalk og Kulsyre mættede Kildevand, er bleven udsat for Luften og har mistet den halvbundne Kulsyre, hvorved den kulsure Kalk er bleven uopløselig og er udkrystalliseret. Mosekalken er derimod et Omdannelsesprodukt af Kalken, der dels har været til Stede i Mosevandet bundet til forskjellige organiske Syrer (Humussyre etc.), dels har været i organiseret Form som Sneglehuse og Muslingsskaller, der ere blevne opløste af Humussyrerne i Mosevandet og ved Iltning omdannet til kulsur Kalk, og er altsaa et Koncentrationsprodukt af Mosevandet. Ferskvandsleret kan paa den anden Side ogsaa indeholde større Mængder organiske Stoffer og nærmer sig derved til den tidligere beskrevne Jordart Gytje. Følgende Prøver af Ferskvandsler og Mosekalk ere undersøgte kemisk.

Nr. 91. „Sneglemergel“, kalkholdigt, dyndet Ferskvandsler med en Mængde Ferskvandssnegle. Bundlag under

4' Tørv med Egelevninger. Mose 5000 Fod S. O. for Gjørløse.

Nr. 92. „Kjærmergel", kalkholdigt Ferskvandsler, Bundlag under Tørv i en Mose 2000 Fod N. O. for Harrishøj. Tikjøb Sogn.

Nr. 93. Mosekalk afsat omkring Mos, hvoraf der nu kun er utydelige forkullede Levninger tilbage. Bundlag i Mosen S. O. for Tibirke.

Nr. 94. Mosekalk afsat omkring Mos, som nu er næsten fuldstændig forsvunden, saaat Stenarten er gjennemsat af rørformige Hulrum. Bundlag i en Mose ved Harrishøj. Tikjøb Sogn.

Prøverne ere analyserede efter Tørring ved 100°.

| Nr. | | 91. | 92. | 93. | 94. |
|---|---|---|---|---|---|
| | | % | % | % | % |
| Organiske Stoffer og kemisk bd. Vand | | 16,83[1]) | 16,54[3]) | 3,86 | 0,66 |
| Karbonater. | $Ca\,CO_3$ | 78,21 | 74,65 | 86,44 | 94,38 |
| | $Mg\,CO_3$ | 1,72 | 0,39 | 1,37 | 0,54 |
| | $Fe\,CO_3$ | — | 6,41 | — | — |
| Okkeragtige Bestanddele | $Fe_2O_3$ | 0,32 | 0,17 | 0,83 | 3,11 |
| | $Mn_3O_4$ | 0,32 | — | 1,00 | — |
| | $Ca\,O$ | 2,66[2]) | — | — | — |
| Uopløst Sand og Ler | | 0,58 | 1,78 | 6,35 | 1,45 |
| Sum | | 100,64 | 99,94 | 99,85 | 100,14 |

Saavel Ferskvandsleret som de mere løse Lag af Mosekalk ville være fortrinlige som Jordforbedringsmidler og benyttes ogsaa som saadanne flere Steder. Naar Moseleret ikke er altfor kalkholdigt kan det benyttes til Teglværks-

[1]) Heri 0,63 % Kvælstof.
[2]) Bundet til Humussyrer.
[3]) Heri 0,52 % Kvælstof.

brug og det benyttes ogsaa hertil ved adskillige smaa Teglværker indenfor Kaartomraadet. Moseleret er dog meget lidet ildfast paa Grund af den store Mængde „Flusbaser", saa at Stenene maa brændes ved meget lav Temperatur, hvorfor de i Reglen ere af en temmelig ringe Beskaffenhed. Der er derfor i den sidste halve Snes Aar bleven nedlagt et stort Antal af de paa Moseler drevne Smaateglværker, da de baade paa Grund af Materialets Beskaffenhed og paa Grund af Driftsmaaden (gammeldags aabne Ovne, periodisk Drift) ikke kunde konkurere med de store Teglværker, der benytte Diluvialler[1]) eller slemmet Moræneler, have nyere Ovne til kontinuerlig Drift, Maskiner til Formning af Stenene etc.

## Vivianit.

I Tørvelagene indenfor Kaartomraadet findes paa mange Steder Vivianitlag. Lagenes Mægtighed er i Reglen ikke over $1/2$ Fod, men deres Udstrækning kan undertiden gaa op til 1 Td. Land eller mere. Lige opgravet af Mosen har Stoffet en hvidgraa Farve og en leret jordagtig Beskaffenhed, men ved at henligge en Dags Tid i Luften ilter det sig og forandrer Karakter. Det falder hen til Pulver og Farven bliver smuk, mat mørkeblaa. Henligger det endnu nogen Tid udsat for fugtig Luft iltes det yderligere og faar en okkergul Farve. Det mørkeblaa Pulver ses under Mikroskopet at bestaa af prismatiske Brudstykker, der ere overordentlig stærkt dikroitiske (mørkeblaa, lys brungul). Efter fuldstændig Iltning er det tilsyneladende amorfe brungule Klumper. I uforvittret Tilstand skal Vivianiten være normalt Ferroorthofosfat, $3\,FeO + P_2O_5 + 8aqv$[2]) og altsaa indeholde:

---

[1]) Smgl. denne Afh. pag. 39.

[2]) Justus Roth: Allgemeine und Chemische Geologie. I Bd. (Berlin 1879) p. 217.

$$3\,FeO = 43{,}02\,\%$$
$$P_2O_5 = 28{,}29\,\%$$
$$8\,H_2O = 28{,}69\,\%$$

Ved Iltningen omdannes den til $3\,Fe_2O_3 + 2\,P_2O_5 + 16\,aqv$, hvorved Fosforsyremængden synker til 26,90 %, men som nedenstaaende Analyser vise, er den hidtil undersøgte Vivianit fra Nordsjælland aldrig ren, men indeholder større Mængder af organisk Stof og indblandet Ler og Sand. Stoffet dekomponeres ved Tørring ved 100° og Prøverne ere derfor analyserede i lufttør Tilstand efter at have henligget i længere Tid paa et tørt Sted.

Nr. 99. Vivianit underordnet Lag i Tørv i en Lavning ved Voxtrupgaard paa Grænsen mellem Græsted og Esbønderup Sogne.

Nr. 100. Vivianit underordnet Lag sammen med Myremalm i Tørv. Mose c. 1000' NV. for Alsønderup.

Nr. 101. Vivianit indblandet i okkerholdig Tørv, Mose NO. for Palmegaard i Annisse Sogn.

Nr. 102. Vivianit fra et 1/4—1/2' mægtig Lag, der kunde forfølges over en Strækning af 2 à 3 Td. Ld. under 2' Tørv i en stor Kjærmose i Stenholt Indelukke (Grib Skov) Nøddebo Sogn.

Nr. 103. Vivianit i Tørven i en stor Mose c. 500' Øst for Slangerup.

| | 99. | 100. | 101. | 102. | 103. |
|---|---|---|---|---|---|
| | % | % | % | % | % |
| $P_2O_5$ | 6,92 | 7,55 | 12,77 | 6,71 | 7,87 |
| $FeO$ | 1,92 | 29,53 | 23,34 | | |
| $Fe_2O_3$ | 37,62 | 2,89 | 4,16 | | |
| $Al_2O_3$ | 1,33 | — | — | | |
| $Mn_2O_4$ | 0,40 | 11,66 | 0,06 | | |
| $CaO$ | 1,31 | som Differents | 2,98 | | |
| $MgO$ | 0,57 | 1,15 | 0,23 | | |
| $CO_2$ | 1,24 | — | 1,46 | | |
| $H_2O$ | 23,16 | 27,84 | 14,80 | 51,40 | 73,36 |
| Org. Stof | 1,50 | 4,24 | 37,37 | | |
| Ler og Sand | 23,86 | 15,14 | 3,71 | | |
| Sum | 99,83 | 100,00 | 100,88 | | |

Vivianiten indeholder altsaa betydelige Mængder Fosforsyre og burde benyttes i Landbrugets Tjeneste, overalt hvor den er nogenlunde let tilgjængelig. Som det fremgaar af Analyserne, indeholder den vexlende Mængder organiske Stoffer (Tørv), der kunne gaa bort ved Glødning, hvorved Massen bliver endnu rigere paa Fosforsyre. C. E. Bergstrand har vist[1]), hvorledes en saadan Glødning i Praxis burde foretages ved at blande Vivianiten med Tørv og antænde Massen. Ved Glødning efterlader de ovenomtalte Prøver følgende Stofmængder:

| | Nr. 99. | Nr. 100. | Nr. 101. | Nr. 102. | Nr. 103. |
|---|---|---|---|---|---|
| Glødcrest . . . | 73,93 % | 67,92 % | 47,25 % | 48,60 % | 26,64 % |

Gløderesten indeholder følgende Mængder Fosforsyre:

| | Nr. 99. | Nr. 100. | Nr. 101. | Nr. 102. | Nr. 103. |
|---|---|---|---|---|---|
| $P_2O_5$ . . . | 9,09 % | 11,11 % | 27,03 % | 13,80 % | 29,54 % |

Det er altsaa meget betydelige Fosforsyremængder, der indeholdes i den nordsjællandske Vivianit, som uden Tvivl maa kunne benyttes med Fordel paa en eller anden Maade. Hvorvidt det økonomisk set vil være fordelagtigst enten at anstille systematiske Udgravninger af de vivianitførende Tørvelag, eller man hellere burde nøjes med at samle de lejlighedsvis ved Tørve- eller Grøftegravning fremkommende Lag, kan ikke afgjøres paa forhaand, men maa rette sig efter Lejringsforholdene og den disponible Arbejdskrafts Værdi i hvert enkelt Tilfælde.

## Myremalm.

Myremalmlag forekomme i mange Moselavninger indenfor Kaartomraadet. Deres Beliggenhed er angivet ved en Signatur paa de med denne Afh. følgende geologiske Kaart-

[1]) C. Bergstrand: „Bidrag til kännedomen om den i Wemdalen förekommande vivianiten". Geolog. Fören. i Stockholm Förh. 2det Bd. 1984—75, p. 235.

blade. Lagenes Mægtighed varierer i Reglen mellem ½ og 1 Fod og overskrider næppe noget Steds 2 Fod. Udstrækningen er meget forskjellig, men i ikke faa Tilfælde kan man forfølge det samme Myremalmlag over flere Tønder Land. Det største Lag, jeg hidtil har iagttaget, forekom i Niverød Mose c. 3000 Fod Syd for Langstrup By i Grønholt Sogn. Laget er paa sine Steder over 1 Fod mægtigt og har en Udstrækning af c. 20 Tdr. Land. Det indeholder altsaa 1,120000 Kubikfod (5185 Kubikfavne) Myremalm. Da en Kubikfod Myremalm vejer c. 150 ℔, indeholder Laget altsaa 84000 Tons Malm. Den ved 100° tørrede Malm indeholder 74,75 % $Fe_2O_3$ = 52,32 % $Fe$ og 1,10 % $P_2O_5$. Hele Laget kan altsaa anslaas til at indeholde c. 44000 Tons Jern og 924 Tons Fosforsyre ($P_2O_5$). De andre undersøgte Myremalmlag synes i Reglen ikke at have slet saa stor Udstrækning, men indeholde dog betydelige Mængder Jern. Lagene ere i Reglen let tilgjængelige, da de kun ere dækkede af 1—2′ tørveagtig Muld, der hyppig er rødbrun af udskilt Jernokker. Det er vistnok tvivlsomt, om det vil være lønnende at benytte de sjællandske Myremalme til Fremstilling af Jern under de nuværende Forhold, (deres store Fosforsyreindhold vilde i saa Tilfælde kunne komme Landbruget tilgode som „Thomasslakke“), hvorimod de sikkert paa flere Steder hvor Transportforholdene ere gunstige, vil kunne afsættes til Gasværkerne i Byerne som Rensemiddel (Befrier for Svovl) for Gassen.

Der er foretaget 11 Analyser af Myremalm fra forskjellige Steder indenfor Kaartomraadet. I disse 11 Tilfælde var

| | Min. | Max. | Middeltal. |
|---|---|---|---|
| $Fe_2O_3$ = | 26,84 % | 74,75 % | 56,34 % |
| $P_2O_5$ = | 1,10 | 3,38 | 2,07 |

Fraregnes det i Myremalmene mekanisk indesluttede Ler og Sand, svarede Sammensætningen til følgende Formler:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 Prøve | til | $Fe_2O_3$ | + 1 aqv. |
| - | 1 — | - | $Fe_2O_3$ | + 1½ aqv. |
| - | 2 — | - | $Fe_2O_3$ | + 1¾ aqv. |
| - | 5 — | - | $Fe_2O_3$ | + 2 aqv. |
| - | 1 — | - | $Fe_2O_3$ | + 2½ aqv. |
| - | 1 — | - | $Fe_2O_3$ | + 3 aqv. |

Omtrent Halvdelen af de undersøgte Prøver svarer altsaa til $Fe_2O_3$ + 2 aqv, men iøvrigt er Sammensætningen vexlende. De forskjellige Mængder Hydratvand ere mulig et Kjendetegn paa Myremalmens Alder, jo ældre den er desto mindre Hydratvand?

## Kilder.

Indenfor Kaartomraadet findes adskillige større og mindre Kilder, hvis Plads man vil finde angivet paa de geologiske Kaartblade. De føre alle Ferskvand og de fleste stamme fra Diluvialsandlagene mellem ældre og yngre Moræneler. For de Kilder, hvor man kan komme til at maale Vandets Temperatur, lige efter at det er udstrømmet fra de vandførende Lag, varierer Temperaturen kun lidet omkring 8° C., men ved de fleste Kilder er Afløbsforholdene saaledes, at man ikke kan faa paalidelige Maalinger af Vandets oprindelige Temperatur.

Fra endel borede Brønde og Kilder indenfor Kaartomraadet haves der Analyse af Vandet. De nedenfor anførte første 4 Analyser ere mig godhedsfuldt meddelte af Overlæge Dr. Ussing Forstander for Jægerspris' Stiftelse; de sidste 8 Analyser skylder jeg Ingeniør Rumps Velvilje.

Nr. 104. Frederikskilde i Færgelunden. Draaby Sogn.
Nr. 105. Drænvand fra en Drænledning ved Jægerspris.
Nr. 106. Borehul Nr. 5 ved Jægerspris.

Nr. 107. Borehul Nr. 8 ved Jægerspris.

Nr. 108. Borehul ved Godthaab ved Helsingør 1872. Se denne Afh. p. 6.

Nr. 109. Borehul ved Vaskeriet ved Marienlyst Badeanstalt. Røret er blevet ført ned til 60' under Overfladen og Vandet stiger flere Fod over Jordens Overflade. Vandmængden er 400 Tdr. i Døgnet.

Nr. 110. Boring ved Jærnbanen lidt Syd for Helsingør i 1885. Boringen foretoges i en Dalsænkning, hvor Terrænet ligger c. 28' over Havet. Øverst fandtes 100' Diluvialsand, derpaa 35' Blaaler (nedre Moræne) og derpaa „Sandsten, der efterhaanden gaar over til haarde Kalklag“. Ved 150' fandtes Vand, der steg op til 6' under Jordoverfladen — altsaa 22' over Havfladen. En Prøvepumpning viste, at der af 2 Stkr. 3'' Rør kunde pumpes c. 3000 Tdr. Vd. i Døgnet.

Nr. 111. Vand fra „Nykildedam“ med tilhørende Kilder ved Helsingør By. Vandspejlet i Dammen er c. 30' over Havet, men Kilderne ligge højere.

Nr. 112. Vand fra „Stubbedam“ med tilhørende Kilder 3000' V. for Nykildedam“. Vandspejlet er c. 75' over Havet.

Nr. 113. Vand fra „Mellemdam“ med tilhørende Kilder ved Helsingør. Omtrent 46' over Havet.

Nr. 114. Vand fra „Rødkildedam“ med tilhørende Kilder. C. 56' over Havet.

Nr. 111—114 leverede i alt c. 3000 Tdr. Vand i i Døgnet.

Nr. 115. Vand fra en Boring c. 2600' SSV. for Helsingørs gl. Jernbanestation.

I 100000 Dele Vand findes:

| | 104. | 105. | 106. | 107. | 108. | 109. | 110. | 111. | 112. | 113. | 114 | 115. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Inddampningsrest . | 39,6 | 28,4 | 34,4 | 34,8 | 30,5 | 28,2 | 30,0 | 29,2 | 26,4 | 43,6 | 34,4 | 27,6 |
| $HCl$ . . . . . . . . . | 8,73 | 6,24 | 7,49 | 7,49 | 2,81 | 1,87 | 2,18 | 2,60 | 1,70 | 1,50 | 1,50 | 2,11 |
| $SO_3$ . . . . . . . . . | 3,03 | 2.02 | 1.85 | 2,19 | 1,9 | 0,42 | 1,43 | 4,13 | 2,80 | 7,90 | 7,40 | 0,5 |
| $CaO$ . . . . . . . . . | 12,80 | 10,00 | 10.80 | 10,80 | 9,5 | 8,80 | 10,00 | 10,10 | 8,70 | 15,50 | 12,30 | 10,4 |
| $MgO$ . . . . . . . . | 1,87 | 1,44 | 1,58 | 1,58 | 0,9 | 0,86 | 1,51 | 1,60 | 0,60 | 1,90 | 1,30 | 0,9 |
| $FeO$ . . . . . . . . . | 0,008 | — | 0,01 | 0,15 | 0,4 | 1,00 | 0,28 | — | — | — | — | 0.6 |
| Fri og halvbunden $CO_2$ . . . . . . . | 7,50 | Spor | 6,53 | 7,02 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| $NH_3$ . . . . . . . . | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,04 | — | Spor | 0 | — | — | 0 | Spor |
| $N_2O_5$ . . . . . . . . | Spor | Spor | Spor | Spor | 0,41 | — | — | 0,30 | 0,10 | 0,20 | 0,20 | Spor |
| Iltforbrug . . . . . . | 0,22 | 0,34 | 0,12 | 0,12 | — | 0,32 | 0,21 | 0,23 | 0,68 | 0,23 | 0.46 | 0,41 |

For alle 12 Analyser er for 100,000 Dele Vand:

| | Min. | Max. | Middeltal. |
|---|---|---|---|
| Inddampningsrest . . . | 26,4 | 43,6 | 32,3 |
| $HCl$ . . . . . . . . . . . | 1,50 | 8,73 | 3,85 |
| $SO_3$ . . . . . . . . . . . | 0,42 | 7,90 | 2,96 |
| $CaO$ . . . . . . . . . . . | 8,70 | 12,80 | 10,81 |
| $MgO$ . . . . . . . . . . . | 0,60 | 1,90 | 1,34 |
| $FeO$ . . . . . . . . . . . | 0,008 | 1,00 | 0,35 |
| Iltforbrug . . . . . . . | 0,12 | 0,68 | 0,30 |

For at faa en Oversigt over Variationernes Størrelse, kan man sætte Middeltallene i hvert enkelt Tilfælde = 1 og beregne Kvotienterne. Paa den Maade findes:

| | Min. | Max. | Middelt. |
|---|---|---|---|
| Inddampningsrest . . . | 0,8 | 1,4 | 1,0 |
| $HCl$ . . . . . . . . . . . | 0,4 | 2,3 | 1,0 |
| $SO_3$ . . . . . . . . . . . | 0,1 | 2,7 | 1,0 |
| $CaO$ . . . . . . . . . . . | 0,8 | 1,2 | 1,0 |
| $MgO$ . . . . . . . . . . . | 0,5 | 1,4 | 1,0 |
| $FeO$ . . . . . . . . . . . | 0,02 | 2,7 | 1,0 |
| Iltforbrug . . . . . . . | 0,4 | 2,3 | 1,0 |

Betragter man Tallene i omstaaende Tabel, ser man, at Kalkmængden i Vandet er underkastet de mindste Variationer. Maximum er kun halvanden Gang større end Minimum og begge varierer lige lidt ($^{1}/_{5}$) fra Middeltallet. Jernforiltemængden variere mest, den kan i Maximum være over 100 Gange større end Minimum. Ogsaa Svovlsyremængden er underkastet store Variationer, saa at der i Maximumtilfældet kan være 27 Gange saa meget Svovlsyre som i Minimumtilfældet.

Kildernes Vandføring er i Reglen temmelig ringe. En af de rigeste er en for ikke mange Aar siden opstaaet Kilde ved Sydenden af Søborg Sø. Hr. Inspektør P. Fejlberg har velvilligst meddelt mig, at der af denne Kilde gjennemsnitlig udstrømmer 6000 Tdr. Vand i Døgnet. Af Borehullet ved Godthaab (jvfr. p. 6.) udstrømmer der 600 Tdr. pr. Døgn, af et Borehul ved Marienlyst Badeanstalt c. 400 Tdr., af Frederikskilde i Færgelunden (Draaby Sogn) c. 60 Tdr. Derimod kan der ved Pumpning af artesiske Borehuller i Reglen vindes meget betydeligere Vandmængder. Navnlig er Egnen ved Søndersø særlig rig paa stærkt vandførende Lag paa Grænsen af Kvartærformationen og Saltholmskalken.

## Boreproflerne Tav. III.

| | | |
|---|---|---|
| Fig. 8. | Boring ved | Torup i Halsnæs. |
| — 9. | — - | Skærød i Ramløse Sogn. |
| — 10. | — - | Godthaab ved Helsingør. |
| — 11. | — - | Lundtofte ved Kongens Lyngby. |
| — 12. | — - | Sygehuset i Kongens Lyngby. |
| — 13. | — - | Frederiksdal ved Kongens Lyngby. |



# Résumé

## d'une recherche géologique

du

## Nord-Est de Seeland

par

**K. Rørdam.**

## Introduction.

Le district nord-est de Seeland représenté par les cartes géologiques intitulées Helsingör (Elseneur) et Hilleröd, concerne presque tout le bailliage de Frédéricsbourg et une moindre partie du Nord du bailliage de Copenhague. Ce territoire forme deux presqu'îles dont la plus grande, le Nord-Est de la Seeland proprement dit, est entourée sur ses trois côtés par le Sund, le Cattégat et le fiord de Roskilde, et c'est seulement vers le sud qu'elle est liée au reste de la Seeland. L'autre, plus petite, constitue le canton de Horn, le Hornsherred, entre le fiord de Roskilde et l'Isefiord. D'ailleurs, une dizaine d'îles et d'îlots inhabités se trouvent dans ces fiords-là. Toute la contrée en question est d'une étendue d'environ 1320 kilomètres carrés, y compris des lacs nombreux, parmi lesquels nous citerons l'Arresö, le plus grand lac du Danemark (41 kilomètres carrés), l'Esromsö, le Furesö, le Sjælsö, le Gurresö, le Söndersö, le Lyngbysö, le Bagsværdsö, le Buresö et le Bastrupsö, outre une foule de petits lacs, d'étangs et de flaques d'eau.

Voici les cours d'eau principaux qui se jettent dans le Sund: la Strandmölleaa et la Nivaa; vers le Cattégat: la Hellebækaa, l'Esromaa, la Söborgaa (le canal de Söborg) et la Höjbroaa; vers le fiord de Roskilde: la Brödemoseaa, la Havelseaa (l'Attemoseaa), la Græseaa et la Mölleaa près de Frédéricssund. L'Arresö a pour tributaires les Ramlöseaa (l'Ellemoseaa), Pöleaa, Ebbeholtaa et Ubberupaa; et de l'Arresö part une rigole qui passe près de Frédéricsværk et a son embouchure dans le fiord de Roskilde.

Les points les plus élevés se trouvent à l'est et au sud-est de Birkeröd, savoir le Maglebjerg, dans la paroisse de Birkeröd, haut de 91$^{m}$; à 300$^{m}$ au N-N-E. de celle-là, une autre colline

haute de 86$^m$; le Sandbjerg, dans la paroisse de Sölleröd, a 85$^m$ de haut, et le Höjbjerg, dans la paroisse de Birkeröd, a 82$^m$ de hauteur. Dans la paroisse de Frédéricsbourg, est situé le Skansebakke, haut de 80$^m$, et le Hyrdebakke ayant 75$^m$ de hauteur; dans la paroisse de Krægome se trouve le Maglehöj, haut de 71$^m$.

D'ailleurs on trouve une quantité de points ayant des hauteurs entre 30 et 60$^m$.

### La base préglaciaire.

La couche sur laquelle reposent les formations quaternaires, est le terrain danien qu'on trouve dans tout le territoire que comprennent les cartes.

La puissance des dépôts diluviens est assez variable; la plus faible épaisseur mesurée est de 19$^m$, près du pont de Frédéricssund, la plus forte, 88$^m$, a été constatée à Krogerupgaard dans la paroisse d'Asminderöd; il ne semble donc y avoir aucun rapport entre le relief du substratum préglaciaire et les ondulations de la surface.

On trouvera ci-dessous un exposé des sondages compris dans le cadre des cartes et dont j'ai eu connaissance, et qui ont atteint le calcaire de Saltholm. Je dois à l'obligeance de M. le professeur Johnstrup la plupart des renseignements indiqués dans la table. En examinant la liste on remarquera que l'altitude de la surface du calcaire est assez variable, mais toujours inférieure au niveau de la mer. Le point culminant se trouve à Jægerspris, où la surface est de 12$^m$.5 au-dessous du niveau de la mer, la plus grande profondeur à Krogerupgaard, dans la paroisse d'Asminderöd, où la surface du calcaire descend jusqu'à 63$^m$ au-dessous de la mer.

| Localité de forage. | An. | Cote du terrain. | Altitude de la surface du calcaire au-dessus de la mer. | Puissance du Diluvium. | Puissance du Alluvium. |
|---|---|---|---|---|---|
| | | mètres | mètres | mètr. | |
| Torup en Halsnæs | 1890 | c. + 17 | — 36 | 53 | |
| Vejby | 1891 | c. + 35 | — 22 | 56 | |
| Skæröd, paroisse de Ramlöse | 1890 | c. + 47 | — 32 | 80 | |
| Annissegaard, paroisse d'Annisse | 1891 | c. + 13 | — 38 | 51 | |
| Jægerspris | 1881 | c. + 11 | — 13 | 24 (Diluvium et Alluvium) | |

| Localité de forage. | An. | Cote du terrain. | Altitude de la surface du calcaire au-dessus de la mer. | Puissance du Diluvium. | Puissance du Alluvium. |
|---|---|---|---|---|---|
| | | mètres | mètres | mètr. | mètres |
| Le pont du prince royal Frédéric, Frédéricssund . . . . . . . . . | 1882 | + 1,2 | − 33 | 19 | 5m de remplissage<br>10m d'alluvion |
| Godthaab près Elseneur . . . . | 1872 | + 1,2 | − 22 | 21 | 2 |
| Elseneur . . . . . . . . . . . . . | 1883 | + 5 | − 31 | 36 | |
| 900m au SSE de l'ancienne gare d'Elseneur. . . . . . . . . . . . | 1891 | + 23,5 | − 37 | 61 | |
| Krogerup, paroisse d'Asminderöd | 1887 | c. + 25 | − 63 | 88 | |
| Nærumgaard, paroisse de Sölleröd | 1887 | + 18,8 | − 42 | 61 | |
| Le moulin, dit Strandmölle . . | 1889 | + 4,7 | − 33 | 38 | |
| Lundtofte, paroisse de Lyngby | 1891 | c. + 38 | − 22 | 61 | |
| Frédéricsdal, — — | 1890 | c. + 31 | − 36 | 71 | |
| Le lac de Sönderső, côté du nord | 1887 | + 12,5 | − 35 | 47,5 | |
| Le lac de Sönderső, côté du sud | 1887 | + 12,6 | − 29,5 | 42 | |
| Le lac de Sönderső . . . . . . . | 1885 | + 13,2 | − 29,5 | 39 | 3 |
| Le lac de Hulső . . . . . . . . . | 1887 | + 20 | − 21,8 | 42 | |

**Formation quaternaires.**

Toutes les couches que présentent les cartes sont de formation quaternaire, c'est-à-dire ou Diluvium ou Alluvium. En tout on a trouvé ici les couches suivantes:

| | | |
|---|---|---|
| Argile à blocaux. Till de moraine<br>Sable diluvien<br>Argile diluvienne, stratifiée et sans galets<br>Gravier roulé | | Diluvium, Formation glaciaire. |
| Gravier et sable de mer<br>Argile marine | Dépôts marins | Alluvium, Formation postglaciaire. |
| Gravier et sable d'eau douce<br>Argile d'eau douce<br>Limonite, Minerai des marais<br>Tuf calcaire<br>Tourbe | Dépôts d'eau douce. | |

## A. Diluvium.

Les apparitions du diluvium se constatent dans une multitude de profils tant artificiels que naturels des marnières et ceux des falaises côtières, mais comme la base préglaciaire ne se montre nulle part dans ces profils, les renseignements qu'on y obtient, ne sont pas si complets que ceux obtenus par les sondages artésiens. Quelques profils de forage sont représentés dans la pl. III, ci-jointe, et ces profils-là, aussi bien que les autres coupes naturelles et artificielles du terrain, montrent que la série naturelle des dépôts diluviens du Nord-Est de Seeland s'établit comme suit:

3. Argile à blocaux supérieure;
2. Sable diluvien, interglaciaire, renfermant des dépôts accessoires d'argile stratifiée et sans galets et du gravier en minces couches éparses;
1. Argile à blocaux inférieure.

Concernant l'examen des erratiques j'ai choisi le procédé d'employer, pour le blutage et le lavage, $^1/_2$ à 1 kilo de till, cette matière laissant alors un très grand nombre de galets. Ainsi, tous ceux de ces galets d'un diamètre entre 10 et $2^{mm}$, ont servi à l'analyse faite à la loupe, quand il le fallait, et je les ai groupés comme suit:

1. Terrain primitif: gneiss, granit, basalte;
2. Cambrien: notamment du grès.
3. Silurien: surtout des calcaires.
4. Jura: grès et black-band.
5. Craie: calcaire et silex.

La distinction en grès cambriens et jurassiques n'est pas toujours aisée à faire avec certitude, vu la petitesse des morceaux, mais elle est aussi de moindre importance pour nos études. Chaque énumération a compris 100 à 400 fragments de pierre, afin d'augmenter l'admissibilité générale des résultats. Une simple énumération n'est à la vérité qu'un argument limité, mais plus on en fait, plus on rend probable la moyenne. A la page 11 on trouvera un tableau donnant la teneur pour-cent des roches des diverses formations, dans le résidu laissé par le lavage de l'argile à galets inférieure, et, à la page 12, un autre tableau semblable représentant l'argile à galets supérieure. L'étude de ces exposés montre la

différence considérable qui existe entre les teneurs respectives des erratiques appartenant aux formations diverses de la marne ancienne et ceux de la marne supérieure. Le till inférieur contient environ 35 % de roches provenant de la craie et environ 49 % du terrain primitif, tandis que le till supérieur ne contient qu'environ 11 % de pierres crétacées et environ 81 % de roches cristallines.

La cause de ces différences doit être cherchée dans la diversité des lits où se sont déposées les deux couches, d'ailleurs si uniformes d'origine et de constitution. En se déversant sur la Sceland, les glaciers de la première glaciation se sont immédiatement trouvés en contact avec la base préglaciaire, qui est, comme je l'ai dit, partout le danien, principalement le calcaire de Saltholm, et ce mouvement de la banquise a mêlé avec la moraine de fond des fragments des couches crétacées (le calcaire de Saltholm et le silex gris) et formé, par écrasement, des morceaux de toutes dimensions et mélangés avec les autres blocs scandinaves amenés du nord et de l'est par la moraine de fond, tandis que la moraine amenée par la dernière invasion glaciaire, trouva un fondement dans le premier till et les dépôts d'argile et de sable formés par le mouvement de l'eau durant l'époque interglaciaire. Aussi la dernière banquise n'a-t-elle qu'exceptionnellement touché directement le calcaire de Saltholm, car sur la plupart des points les couches citées protégeaient les bancs calcaires. Ainsi la moraine inférieure doit évidemment contenir plus de pierres crétacées que le till supérieur, comme l'ont fait constater les recherches.

Outre la quantité relative des erratiques communes, leur lieu d'origine constitue un autre point saillant. Dans le till inférieur on trouve des blocs provenant de Norvège, spécialement le rhombe-porphyre, d'où résulte que la première invasion glaciaire a eu lieu du nord au sud. Autrement le till supérieur renferme un grand nombre d'erratiques de types baltiques, originaires de localités côtières du Nord de la Baltique. L'apparition de ces galets dans le till supérieur révèle ainsi que la banquise de la dernière glaciation est venue du bassin baltique et qu'en Seeland, elle se mouvait dans la direction du S.-E. au N.-O.

L'argile à blocaux inférieure renferme quelquefois des restes de mollusques marins concordants avec la faune de l'argile de Yoldia en Vendsyssel (Jutland). Ils ont été amenés et entremêlés

dans la moraine inférieure par le mouvement du nord vers le sud de la banquise de la première glaciation. L'énumération des localités et des espèces est indiquée à la page 22. Les analyses des lavages relatives à la moraine inférieure sont représentées à la page 26, les analyses concernant la moraine supérieure, à la page 27, et de plus on trouvera, aux pages 28—29, les analyses chimiques des produits de lavage les plus ténus.

Le sable diluvien, compris entre les deux nappes de till, est en général très nettement stratifié, à grains fins et calcifère. On trouvera, p. 35, l'exposé d'une suite de déterminations de la grandeur des grains de sable, pris de différents endroits et, p. 38, l'analyse des constituants solubles du sable.

Dans ce même sable on trouve des dépôts secondaires d'argile stratifiée sans galets. Une série d'échantillons de cette argile ont été soumis au lavage, et le rendement des analyses en question est donné à la page 42. On trouvera ensuite, p. 43, l'exposé des composants solubles de cette argile, savoir les carbonates de chaux et de magnésie. Dans l'argile et dans le sable on rencontre quelquefois des concrétions calciques, dont les analyses, comparées avec celle des couches environnantes, sont citées aux pages 44—45. Comme il ressort de ces analyses, les carbonates ont en moyenne la composition que voici:

| | L'argile. | Les concrétions. |
|---|---|---|
| $CaCO_3$ . . . . . | 93,75 % | 99,05 % |
| $MgCO_3$ . . . . . | 6,25 | 0,95 |

En étudiant et les analyses particulières appartenant ensemble et les moyennes calculées, on trouvera que sans exception il y a beaucoup moins de carbonate de magnésie et plus de carbonate de chaux dans les concrétions que dans les argiles d'où elles sont provenues. La même loi se manifeste encore plus nettement, si c'est possible, quand on calcule les équivalents; il en résulte:

| | en min. | en moyenne | en max. |
|---|---|---|---|
| pour l'argile | 8,6 $CaCO_3$ | 12,6 $CaCO_3$ | 24,5 $CaCO_3$ |
| | 1 $MgCO_3$ | 1 $MgCO_3$ | 1 $MgCO_3$ |
| pour les concrétions | 51,4 $CaCO_3$ | 87,6 $CaCO_3$ | 199 $CaCO_3$ |
| | 1 $MgCO_3$ | 1 $MgCO_3$ | 1 $MgCO_3$ |

Ainsi les concrétions contiennent proportionnellement beaucoup moins de carbonate de magnésie que l'argile environnante.

Dans les lits de sable se trouvent aussi de minces couches de houille, dont la page 49 donne les analyses. Ces houilles sont, à n'en pas douter, jurassiques et tirent leur origine de la formation jurassique suédoise avoisinante.

Dans le terrain examiné il y a diverses croupes ou traînées de cailloux roulés, dites Rullestens-Aase. A la page 54 est dressée une petite carte synoptique de ces Aase, et aux pages 55 et 57 se trouvent des profils montrant leur forme et leur structure.

Le noyau de ces Aase est formé de sable diluvien stratifié que recouvre fréquemment une enveloppe le plus souvent de gravier, quelquefois aussi d'argile à blocaux.

L'extension géographique du diluvium ressort des cartes géologiques ci-jointes, Helsingör et Hilleröd, à l'échelle 1:100 000. Il est probable que jadis l'argile à galets postérieure a recouvert la majeure partie du sol et formé une couche alors continue, mais aujourd'hui séparée en deux portions inégales, la moindre au nord, l'autre plus vaste au sud, ayant entre elles, sur une largeur de plusieurs lieues, une zone de gravier roulé, où s'est produite une gigantesque érosion. En comparant les cartes géologiques avec la petite carte orographique, Pl. IV, on verra que les parties les plus élevées du pays sont celles que l'agent d'érosion semble avoir préférées; cela est vrai surtout des environs de Frédéricsbourg et de la chaîne de hautes collines qui de Havelse s'étend jusqu'à l'Arrenakke au nord de Frédéricsværk. Il est probable qu'en raison de leur altitude supérieure ces parties-là ont été les premières dégagées de la nappe de glace, ce qui a prolongé leur exposition à l'eau de fusion, tandis que sûrement l'argile de la moraine supérieure de la contrée en question n'a formé qu'un banc d'une puissance peu importante, ce qui a permis aux eaux de la banquise fondante d'atteindre aisément le sable sous-jacent à travers le till.

## B. Formations alluviennes.

Sur le territoire en question, l'on trouve des alluvions marines, du sable mouvant et des alluvions palustres.

L'alluvion marine se présente comme sable marin, argile

ostracifère et vase à sourdons (*Cardium edule*); mais l'étude détaillée de l'expansion de ces dépôts, de leurs altitudes, de leur période de formation, etc., ayant déjà été publiée, je me borne à renvoyer, touchant ces dépôts, à la publication intitulée Saltvandsalluviet i det nordostlige Sjælland (avec un résumé en français).

En plusieurs endroits le long de la côte, le sable marin est riche en magnétite, quelquefois rangée et déposée par le mouvement des vagues et formant des cordons littoraux dont l'épaisseur est de quelques centimètres. Quelquefois le vent fait aussi une séparation semblable. Quelques-uns des échantillons analysés ont présenté du titane: voir p. 64.

Le sable mouvant ne paraît que sur les côtes du Cattégat et en proportion limitée, sur la côte occidentale du Hornsherred vers l'Isefiord. Sur des points épars, surtout près de Tisvilde et à Hornbæk, quoique moins fortement, le sable mouvant a failli autrefois prendre le dessus, mais depuis longtemps enrayées, les dunes mouvantes ne donnent plus ici trace d'activité.

La plupart des anciennes terres mouvantes sont boisées de plants de bonne venue, le sable n'y étant pas tout à fait dépourvu de principes nutritifs, comme le montrent leurs analyses, p. 65.

Les dépôts d'eau douce sont dus tant aux corps organiques qu'aux substances inorganiques.

Pour les terrains des cartes, les séries suivantes établissent de haut en bas quel a été leur accroissement de matière inorganique

| | Détritus organiques. | | Matières inorganiques. | | Notes. |
|---|---|---|---|---|---|
| | végétaux. | animaux. | Sédiment mécanique. | Sédiment chimique. | |
| Tourbe | + | ± | 0 | 0 | Presque exclusivement de débris végétaux. |
| Boues minérales | ± | + | + | ± | Les diatomées ne manquent jamais; les autres végétaux sont indistincts. |
| Argile d'eau douce | | ± | + beaucoup | ± | Coquilles fréquentes; végétaux rares. |
| Craie palustre | | | ± | + | |

+ présent, ± accidentel, 0 absent.

On trouvera à la page 69 une série d'analyses de dépôts palustres des localités suivantes:

n° 88. Tourbe, brun foncé et dense, du fond de la tourbière dite Storesö près Ölstykke.

n° 89. Boue minérale, d'un lit large de 0$^m$.3 au-dessous de la tourbe et au-dessus des dépôts de Cardium dans le canal dirigé de la tourbière de Kjeldsö vers Stampen; paroisse d'Esbönderup.

n° 90. Boue minérale, à 0$^m$.6 de profondeur, au-dessus des dépôts de Cardium, dans le lac de Söborg, près Örbakke.

n° 91. Falun, (argile d'eau douce, calcifère et vaseuse, renfermant une foule de gastéropodes palustres). Couche première. Sous une couche de tourbe, épaisse de 1$^m$.3 et renfermant des débris de chêne.
Tourbière à 1600$^m$ au S.-E. de Gjörlöse.

n° 92. Marne des marais. (Argile d'eau douce, calcifère.) Couche première. Au-dessous de la tourbe.
Tourbière à 600$^m$ au N.-E. de Harrishöj, paroisse de Tikjøb.

n° 93. Craie palustre. La première couche de la tourbière au S-E. de Tibirke.

n° 94. Craie palustre. La première couche d'une tourbière près Harrishöj, paroisse de Tikjøb.

Les matières citées ont été gardées assez longtemps dans les mêmes circonstances et dans le même local; pourtant on voit que l'hygroscopicité en est assez variable. C'est là l'effet d'une loi commune, savoir que plus un corps est riche en éléments organiques, plus il est hygroscopique.

**Tourbe.**

Il n'y a qu'une localité, Salgaardhöj dans la paroisse de Vejby, où l'on ait trouvé le Martörv, tourbe lignitique, c'est-à-dire de la tourbe comprimée et déshydratée par le sable mouvant, ce qui lui donne une constitution lignitique. P. 73 on en trouve l'analyse, n° 95, à laquelle se joint, dans un but de comparaison, l'analyse (n° 88) d'une autre tourbe également très dure et très compacte du fond d'une tourbière près Ölstykke.

Cette tourbe n'ayant pas été comprimée, n'est pas aussi lignitique que le n° 95. A la page 74 se trouvent les analyses

des mêmes échantillons, abstraction faite des matières inorganiques.

Pour montrer de quelle manière remarquable la tourbe du Nord de la Seeland se prête à la confection des litières, au moins en choisissant les variétés convenables, on a fait quelques essais avec de la tourbe provenant de diverses tourbières. Les pages 76—78 donnent la série d'expériences montrant combien d'eau peuvent absorber les échantillons de tourbe à divers degrés de trituration.

n° 95. Tourbe de mousse, brune, feuilletée.
La tourbière, dite Store Mose près Gilleleje.

n° 97. Tourbe de mousse, brun clair.
Fond de la tourbière de Vogstrupgaard, paroisse d'Esbönderup.

n° 98. Tourbe de mousse, brune.
Tourbière à l'ouest de Roebjerggaard, paroisse de Hornbæk.

**Boue minérale.**

La boue minérale, dite Gytje, est l'intermédiaire entre l'argile d'eau douce — provenant d'argile et de sable mécaniquement apportés — et la tourbe formée par voie organique et ne contenant guère de matières mécaniquement entremêlées. A l'état humide la gytje est une matière très grasse, mais la dessication lui fait subir un grand déchet et laisse une substance dure, tenace et presque cornée, se façonnant comme l'os et l'ébonite, capable d'un poli brillant et cessant presque d'être détrempée par l'eau.

Cette terre renferme des quantités considérables de matières organiques, mais ordinairement peu de débris végétaux ou animaux, perceptibles à l'œil nu. Au microscope on peut, dans tous les échantillons examinés jusqu'ici, constater la présence d'une multitude de diatomées.

Chauffée, la substance dégage une odeur caractéristique très désagréable, qui rappelle celle des cheveux brûlés, et l'analyse montre aussi que les éléments organiques de la boue renferment proportionnellement beaucoup d'azote et de sulfure. Ces matières organiques sont toujours présentes dans un état très disséminé à travers les éléments inorganiques. Au microscope, elles sont partiellement diaphanes d'un brun clair. Ordinairement aussi, les matières inorganiques de la boue sont très menues et en partie composées

de carbonates (principalement $CaCO_3$, mêlé de quantités moindres de $MgCO_3$, $FeCO_3$ et $MnCO_3$). La page 81 donne deux analyses de dépôts de la boue, savoir:

nº 89. Boue minérale. Gytje, sous une couche de tourbe de 2m et recouvrant des dépôts de *Cardium*.
La rigole de la tourbière de Kjeldsö, paroisse d'Esbönderup.

nº 90. Boue minérale, Gytje, sous une couche d'argile tourbeuse de 0m.6 et recouvrant des dépôts de *Cardium*.
Près Örbakke, paroisse de Söborg.

**L'argile d'eau douce.**

Au fond des creux remplis d'alluvions, se trouvent fréquemment des lits d'argile d'eau douce, quelquefois aussi des dépôts de craie palustre. Ces dépôts contiennent assez souvent des débris à la fois végétaux et animaux.

On trouve, à la page 85, une série d'analyses de quelques échantillons provenant de ces lits:

nº 91. Falun; argile d'eau douce, calcifère et vaseuse renfermant une foule de gastéropodes palustres.
La couche première au-dessous de 1m.3 de tourbe avec des débris de chêne.
Tourbière à 1600m au S.-E. de Gjörlöse.

nº 92. Marne des marais; argile d'eau douce, calcifère. La couche première au-dessous de la tourbe.
Tourbière à 600m au N.-E. de Harrishöj, paroisse de Tikjöb.

nº 93. Tuf calcique de marais, déposé autour de la mousse dont il ne reste que quelques débris carbonisés et indistincts.
La première couche de la tourbière au S.-E. de Tibirke.

nº 94. Tuf calcique de marais déposé autour de la mousse aujourd'hui presque complètement disparue et laissant ainsi la pierre perforée de cavités tubiformes.
La première couche d'une tourbière près Harrishöj dans la paroisse de Tikjøb.

**Vivianite.**

Dans le terrain compris par les cartes on trouve en beaucoup d'endroits, dans les lits de tourbe, des dépôts de vivianite dont l'épaisseur n'est ordinairement que de 0m.15, mais qui couvrent

parfois jusqu'à un demi-hectare et plus. Récemment déterrée de la tourbière, cette substance est d'un gris blanc et d'une constitution argileuse et terreuse, mais, exposée pendant un jour à l'air, elle s'oxyde et change d'état. Elle devient pulvérulente et d'un beau bleu foncé mat. Exposée plus longtemps à l'air humide, elle s'oxygène ultérieurement et prend une couleur jaune d'ocre. Au microscope, la poudre, bleu foncé, apparait sous forme de fragments prismatiques d'un dichroïsme extrêmement fort (bleu foncé— brun jaune clair).

La grande richesse de la vivianite en acide phosphorique pouvant donner à cette substance une grande importance agricole pour l'amendement, j'en ai analysé une série d'échantillons; voir aux pages 87—88.

n° 99. Vivianite. Dépôt accessoire dans la tourbe d'un creux près Vogstrupgaard, à la limite des paroisses de Græsted et d'Esbönderup.

n° 100. Vivianite, accessoire conjointement avec de la limonite en tourbe.
Tourbière à 300$^m$ au N.-O. d'Alsönderup.

n° 101. Vivianite, entremêlée dans la tourbe ocreuse.
Tourbière au N.-E. de Palmegaard, paroisse d'Annisse.

n° 102. Vivianite, d'une couche épaisse de 0$^m$.10 à 0$^m$.15 et couvrant plus d'un hectare; à 0$^m$.6 sous la tourbe.
Grand marais dans l'enclos de Stenholt à la forêt de Gribskov, paroisse de Nöddebo.

n° 103. Vivianite, dans la tourbe d'une grande tourbière à 150$^m$ à l'est de Slangerup.

### Minerai des marais.

Des couches de limonite se trouvent dans beaucoup des creux de marais sur le terrain compris par les cartes. Leur situation est marquée par un symbole sur les cartes géologiques ci-jointes.

La puissance des lits varie ordinairement de 0$^m$.15 à 0$^m$.30 et probablement nulle part elle n'excède 0$^m$.6. L'extension en est assez différente, mais en nombre de cas on peut poursuivre le même lit de limonite sur plusieurs hectares. La couche la plus étendue que j'ai observée, est celle de la tourbière de Niveröd, à environ 1000$^m$ au sud du village de Langstrup, dans la paroisse de Grönholt. Par endroits cette couche est large de 0$^m$.3 et couvre

environ 10 hectares. Onze analyses de limonite de divers endroits ont donné

| | min. | moyenne | max. |
|---|---|---|---|
| $Fe_2O_3$ . . . . . . . . . | 26.84 % | 56.84 % | 74.75 % |
| $P_2O_5$ . . . . . . . . . | 1.10 | 2.07 | 3.38 |

**Sources.**

Sur le territoire comporté par les cartes se trouvent plusieurs sources de différent débit et dont la situation est indiquée par les cartes géologiques. Elles donnent toutes de l'eau douce et viennent pour la plupart des lits de sable diluvien, compris entre les deux nappes d'argile à blocaux, l'inférieure et la supérieure. La température des sources, autant qu'on peut la déterminer au moment où l'eau quitte les lits aquifères, ne s'écarte que peu de 8° c., mais, pour la plupart des sources, les conditions d'écoulement ne permettent pas la détermination exacte de la température originelle de l'eau.

La page 92 donne quelques analyses de l'eau de puits forés et de sources. L'étude de ces analyses montre que la proportion de chaux contenue dans l'eau est soumise aux variations les plus petites, le maximum n'étant qu'une fois et demie plus grand que le minimum et tous deux différant également peu ($^1/_5$) de la moyenne. La teneur en oxidule de fer présente la plus forte variation, le maximum étant égal à cent fois le minimum. La proportion de l'acide sulfurique est aussi sujette à des variations considérables, le maximum étant égal à 27 fois le minimum.

## Explication des planches.

| | |
|---|---|
| Pl. I. | Profils des argilières près Vogstruphus au S.-O. du lac de Söborg. |
| Pl. II. | Fig. 4. Coupe transversale de la vallée de Nivaa et des collines avoisinantes entre le moulin de Nivaa et la ferme. dite *Nivaa-gaard*. |
| | Fig. 5—6. Profils de la tranchée du chemin de fer près Elseneur. |
| | — 7. Profil d'un déblai. Au sud du lac de Söborg. |
| Pl. III. | — 8. Forage à Torup en Halsnæs. |
| | — 9. — Skæröd, paroisse de Ramlöse. |
| | — 10. — Godthaab près Elseneur. |
| | — 11. — Lundtofte, paroisse de Lyngby. |
| | — 12. — l'hôpital de Lyngby. |
| | — 13. — Frédéricsdal, paroisse de Lyngby. |
| Pl. IV. | Carte synoptique des altitudes du N.-E. de la Seeland. |
| Pl. V. | Phénomènes d'érosion du N.-E. de la Seeland. |

---

### Explications des termes danois employés dans les planches.

| | |
|---|---|
| Muld | = humus. |
| Strandsand | = sable marin. |
| Flyvesand | = sable mouvant. |
| Tørv | = tourbe |
| Ferskvandsler og -dynd | = argile et vase d'eau douce. |
| Ferskvandssand og -grus | = gravier et sable d'eau douce. |
| Diluvialler | = argile diluvienne. |
| Diluvialsand | = sable diluvien. |
| Rullestensgrus | = gravier roulé. |
| Rullestensaas | = Aas, trainée de cailloux roulés. |
| Moræneler | = argile à blocaux, till |

---

| | |
|---|---|
| Kilde | = source. |
| Myremalm | = minerai des marais. |

# Profiler af Lergrave ved Voxtruphuset s.v.f Söborg Sö.

Fig. 1.

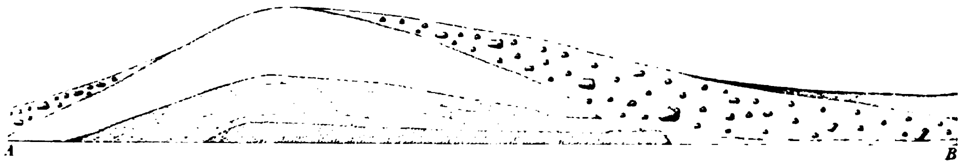



Fig. 2.

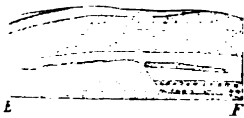
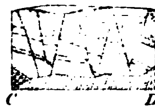
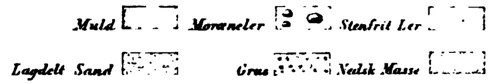
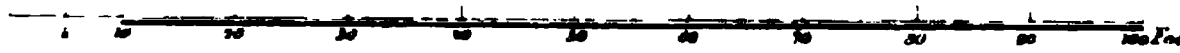



Fig. 3.

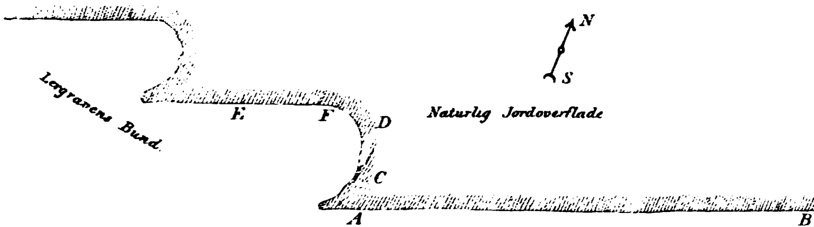



Maalestok for Fig. 1-3.




Situationsplan.



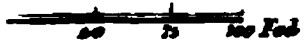

Maalestok for Situationsplan.



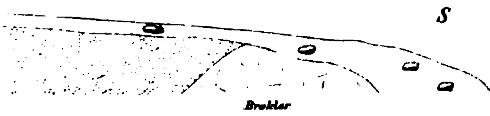


N-NV

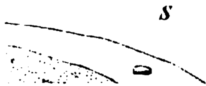

Nivaa
Övre Moranelær
Diluvialsand
Diluvialler
Nedre Moranelær



S


Broklær

S



Flint



Fig. 9.

Fig. 8.

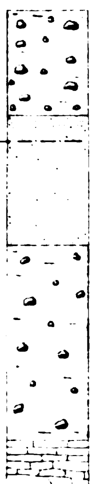


Fig 10.

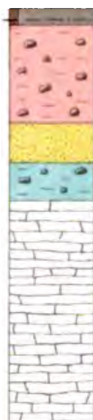


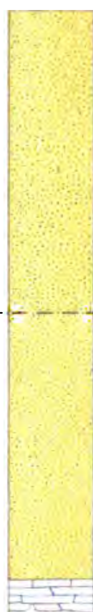
Fig. 11.

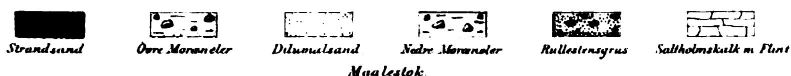


Fig. 12.



Fig. 13

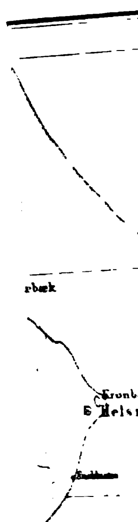





Maalestok.

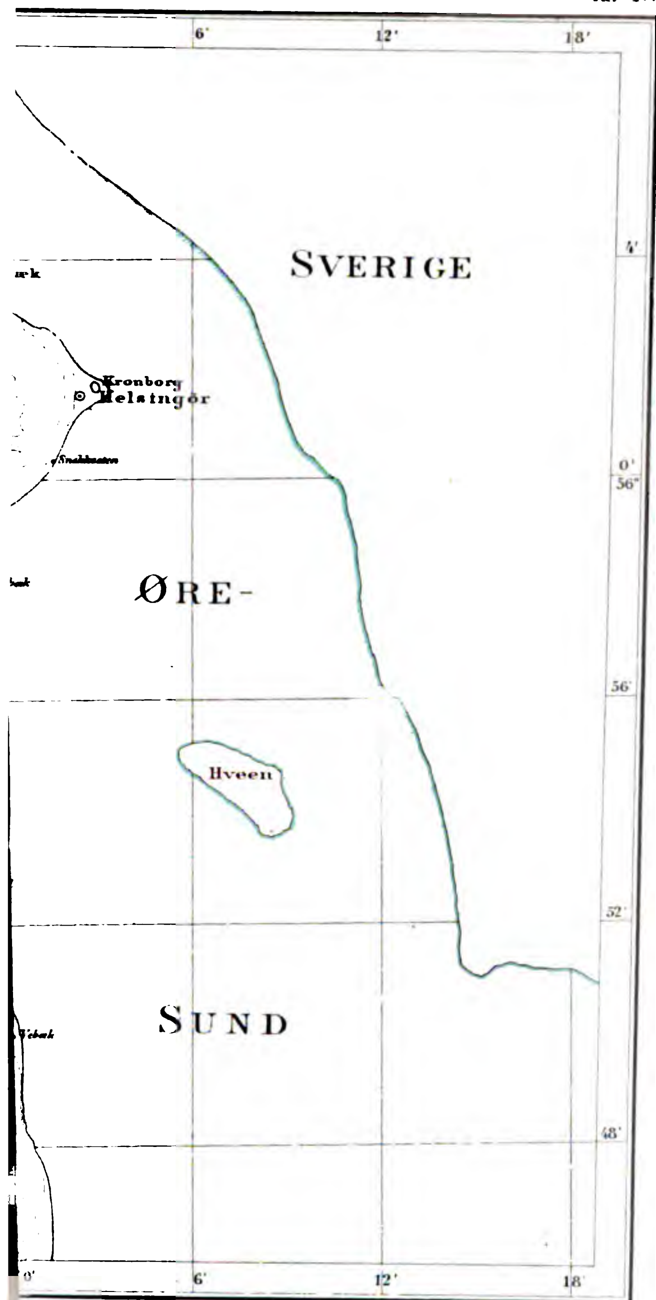


STSJÆLLA



TSJÆLLAND.

Tav. IV.

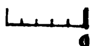



*Det Hoffensbergske Etabl.*

mer 180'

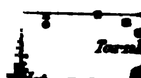
**1. R**

(3)

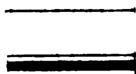


*ater.*






*U*



**Dannelse**



Danmarks geologiske Undersøgelse.
1. Række. Nr. 2.

# Beskrivelse

til

# Geologisk Kort over Danmark,

(i Maalestok 1:100,000).

## Kortbladet Hindsholm.

Ved

**N. V. Ussing** og **Victor Madsen.**

Med 1 Kort, 4 Tavler samt
Résumé en français.

Kjøbenhavn.
I Kommission hos C. A. Reitzel.
Bianco Lunos Kgl. Hof-Bogtrykkeri (F. Dreyer).
1897.

**Teksten afsluttet i 1894.**

# Indhold.

Kortbladet Hindsholm omfatter følgende Sogne:

1) I Holbæk Amt: den sydlige Del af Kolby og Tranebjerg Sogne i Samsø Herred.

2) I Odense Amt: Stubberup, Dalby, Mesinge, Viby, Dristrup og Dele af Kerteminde, Munkebo og Kjølstrup Sogne i Bjerre Herred; Norup, Otterup, Skibby, Østrup og Dele af Hjadstrup, Lunde og Lumby Sogne i Lunde Herred; endelig Dele af Krogsbølle og Bedeslev Sogne i Skam Herred.

Af Kattegat og Odense Fjord deles det indenfor Kortbladet liggende Areal i tre Partier: Sydenden af Samsø, Hindsholm med den Tange, der forbinder denne Halvø med det øvrige Fyn, samt en større Landstrækning Vest for Odense Fjord, som tilhører den under Navn af „Sletten" kendte Del af Fyn.

I den sydlige Del af Samsø er Overfladen i det hele ret bakket. Forholdsvis højtliggende Strækninger findes især omkring Permelille ved Kortbladets Nordgrænse, hvor Overfladen ligger 90—100' (omkring 30 M.) o. H.; herfra aftager Terrainets Gennemsnitshøjde baade mod Øst, Syd og Vest, men jævnere Skraaninger forekomme ikke i større Udstrækning, idet Overfladens Ensformighed afbrydes af talrige Dale og Bakker. De allerfleste af de sidste udmærke sig ved deres

jævnt afrundede og samtidig langstrakte Form og kæde sig ofte sammen til Bakkedrag; saadanne findes spredte over hele den her betragtede Del af Samsø, men de fleste og mest karakteristiske forekomme i den vestlige Del. Disse langstrakte Bakker og Bakkedrag følge alle omtrent nord-sydlig Retning og kunne naa en Højde af 115' (36 M.), saaledes Risbjerg ved Kortbladets Nordgrænse og Østerbjerg Vest for Permelille.

Længst mod Syd findes paa begge Sider af Bratingsborg Skov to helt flade Sletter, hvis Overflade kun ligger faa Fod (omkring 1 M.) o. H., og som oprindelig have været Havvige, der nu ere naturlig tørlagte.

Vandløbene ere særdeles ubetydelige; de største af dem ere Dallebæk og Vestbæk.

Den største Del af Hindsholm har i Overfladeforholdene meget tilfælles med det sydlige Samsø; ogsaa her er Terrainet opfyldt af talrige, stærkt fremtrædende Bakker og Bakkedrag, der i Formen ligne dem paa Samsø; deres Hovedretning er NNV—SSØ. Den højeste Bakke er Smuttebjerg (Dalby Sogn), som hæver sig 115' (36 M.) o. H., næsten ligesaa høj (114') er en Bakke nærved Maalev (Viby Sogn). Som særlig fremtrædende blandt de øvrige Bakker fortjene at nævnes: Digrbanke 112' (35 M.), Bakken Sydvest for Stubberup 106' (33 M.), Hesthøj 103' (32 M.) og Fyns Hoved 79' (25 M.), alle i Stubberup Sogn.

Noget afvigende er Terrainets Karakter i den fra Hindsholm mod Vest udgaaende Halvø „Skoven“, hvor Bakkerne vel ere talrige, men smaa og uregelmæssig formede, og i den sydvestlige Del af Mesinge Sogn, hvor Overfladen skraaner temmelig jævnt og langsomt mod Vest og Syd; fuldkomne Sletter ere de fordums Vige, af hvilke den største, Øksnehaven NNØ for Brockdorff er naturlig tørlagt, medens de andre, nemlig den tidligere Vig Vest for Schelenborg og

Torup Strand Nord for Kerteminde ere inddæmmede i dette Aarhundrede. En mindre Slette, der fordum har været Ferskvandssø, findes Sydøst for Mesinge.

Tangen, der forbinder Hindsholm med det øvrige Fyn, bestaar i sin østlige Del af et bredt og fladt Bakkedrag, hvis højeste Punkt ØSØ for Dristrup ligger 127' (39 M.) o. H., og som strækker sig i Retning VNV—ØSØ, idet det imod ØSØ skraaner jævnt ned mod Store Belt ved Kerteminde og imod Vest strækker sig hen til den høje Bakke, der udgør den vestlige Del af Tangen. Denne Bakke, Loddenhøj eller Munkebo Bakke, er berømt for den fortrinlige Udsigt, man har fra dens Top, og er den betydeligste og højeste indenfor Kortbladet, idet den hæver sig 186' (58 M.) o. H.

Sydvest for Munkebo Bakke var Tangen, hvor den slutter sig til Fyn, tidligere kun ganske smal, men er nu bleven bredere, idet den nærmest tilgrænsende Del af Odense Fjord, Nord for Dræby, er bleven inddæmmet.

Landet Vest for Odense Fjord („Sletten") er i Modsætning til Samsø og Hindsholm overordentlig fladt, og kun en mindre Del af det ligger over 20' (6,3 M.) o. H. Terrainet hæver sig i det hele jævnt og særdeles langsomt fra Odense Fjord mod Vest og vedbliver hermed udover Kortbladets Grænse. Det højeste Punkt i den her betragtede Del af Sletten er 96' (30 M.) højt og ligger Nord for Bedeslev; i Omegnen af denne By saavel som i Egnen mellem Norup og Otterup er Terrainet undtagelsesvis noget mere kuperet end i den øvrige Del af „Sletten".

Man kan i topografisk Henseende dele den indenfor Kortbladet liggende Del af Fyn Vest for Odense Fjord i to Dele, der omtrent adskilles af Hovedlandevejen gennem Otterup og Norup.

Terrainet Øst og Nord for denne Vej ligger lavt; den tilsyneladende næsten horizontale Overflade viser sig ved nærmere Studium at være svagt, men regelmæssig bølge-

formet, idet Skraaningernes Strygningsretning gennemgaaende er NV—SØ, og de enkelte for den umiddelbare Betragtning næppe synlige Højderygge ved Hjælp af Kortenes Højdekurver ofte lade sig følge over lange Strækninger. Af de mellemliggende Dale er den betydeligste den, der strækker sig fra Næraa Strand forbi Krogsbølle og Egense til Odense Fjord ved Hofmansgave. Denne Indsænkning ligger tildels under Havets Niveau, men er nu næsten helt tørlagt ved betydelige Inddæmningsforetagender.

Terrainet Vest og Syd for den nævnte Landevej ligger gennemgaaende højere, det er for største Delen fladt, men nogen regelmæssig Bølgeform besidder Overfladen ikke her. Landskabets Ensformighed afbrydes foruden af de ovennævnte mere kuperede Partier ved Bedeslev og Syd for Norup af nogle smaa, men ret skarpt fremtrædende, isolerede Bakker i Egnen Sydøst for Hjadstrup; disse Bakker have Form af korte Rygge med Længderetning N—S eller NNV—SSØ.

Vandløbene i den her betragtede Del af Sletten ere temmelig smaa; de betydeligste ere Horsebæk og Lunde Aa, af hvis omtrent 1½ Mil (ca. 11 Km.) lange Løb dog en Del falder udenfor Kortbladets Grænser; begge udmunde i den indre Del af Odense Fjord.

Af Indsøer findes kun en enkelt af Betydning, nemlig en omtrent 60 Tdr. Land (33 Hektar) stor Sø Sydvest for Hofmansgave; den udgjorde tidligere en Del af den nu inddæmmede Vig ved Egense.

Den langt overvejende Del af det indenfor Kortbladet liggende Areal udgøres af vel dyrkede Marker; ret betydelige Engstrækninger dannes dog af de naturlig eller kunstig tørlagte Vige. Større Mosearealer ere derimod kun sparsomt til Stede, og det samme gælder Skove; af de sidste er den betydeligste Bratingsborg Skov paa Samsø. Mindre Skove findes ved

Einsidelsborg, Østrup, Hverringe o. a. St. Skovene ere overvejende Løvskove; Naaletræsplantager findes ved Bedeslev, paa Halvøen Hals Nord for Odense Fjord og i den østlige og sydlige Del af Bratingsborg Skov. En Art Erstatning for Mangelen paa større Skovarealer give Træplantningerne paa Hegn og langs Veje; saadanne Plantninger ere især paa Sletten og i den sydlige Del af Hindsholm gennemførte i meget stor Udstrækning.

Ubenyttede og for største Delen lyngbevoksede Arealer findes paa Halvøen Hals og i ringe Udstrækning ogsaa paa den ligeoverfor liggende Halvø „Skoven".

# Aflejringer ældre end Kvartærperioden.

Aflejringer, som ere ældre end Kvartærperioden træde intetsteds paa Kortbladet Hindsholm frem i Dagen, men ere dog enkelte Steder kendte igennem artesiske Boringer.

Saaledes lod Kerteminde Kommune i Aarene 1887 og 1888 foretage en Række Prøveboringer efter Vand i Egnen umiddelbart Nord for Byen. Det fremgaar af disse Boringer, af hvilke to ere fremstillede paa Fig. 1[1]), at der i den nævnte Egn under diluviale Ler-, Sand- og Grusaflejringer findes en blød, graa, kalkholdig og stenfri Lerart, i hvilken Boringen har kunnet fortsættes 223' (70 M.)[2]), uden at nogen anden Dannelse blev truffen. Ved Boringen I (Fig. 1), som er den dybeste af dem alle, traf man det stenfri, graa Ler i en Dybde af ÷ 87' (27,3 M.), og det indeholdt fra ÷ 245' (77 M.) Dybde og nedefter talrige haardere, graa Lag (sandsynligvis lerholdig Kalksten) af nogle faa Tommers (5—8 Cm.) Tykkelse og i en indbyrdes Afstand, der sjælden var mere end dobbelt saa stor som Tykkelsen. Denne graa Lerart fandtes ligeledes umiddelbart under Diluviet ved Boringen II (Fig. 1) i en Dybde af ÷ 76' (23,9 M.), og i ÷ 75' (23,5 M.) Dybde ved en Boring til ÷ 149' (47 M.) straks Vest for

[1]) Udført paa Grundlag af Borejournalerne og mundtlige Oplysninger, der velvilligst ere meddelte af Hr. Ingeniør Marius Knudsen, Odense, som udførte Boringerne.

[2]) Boringen standsedes, da man traf salt Vand.

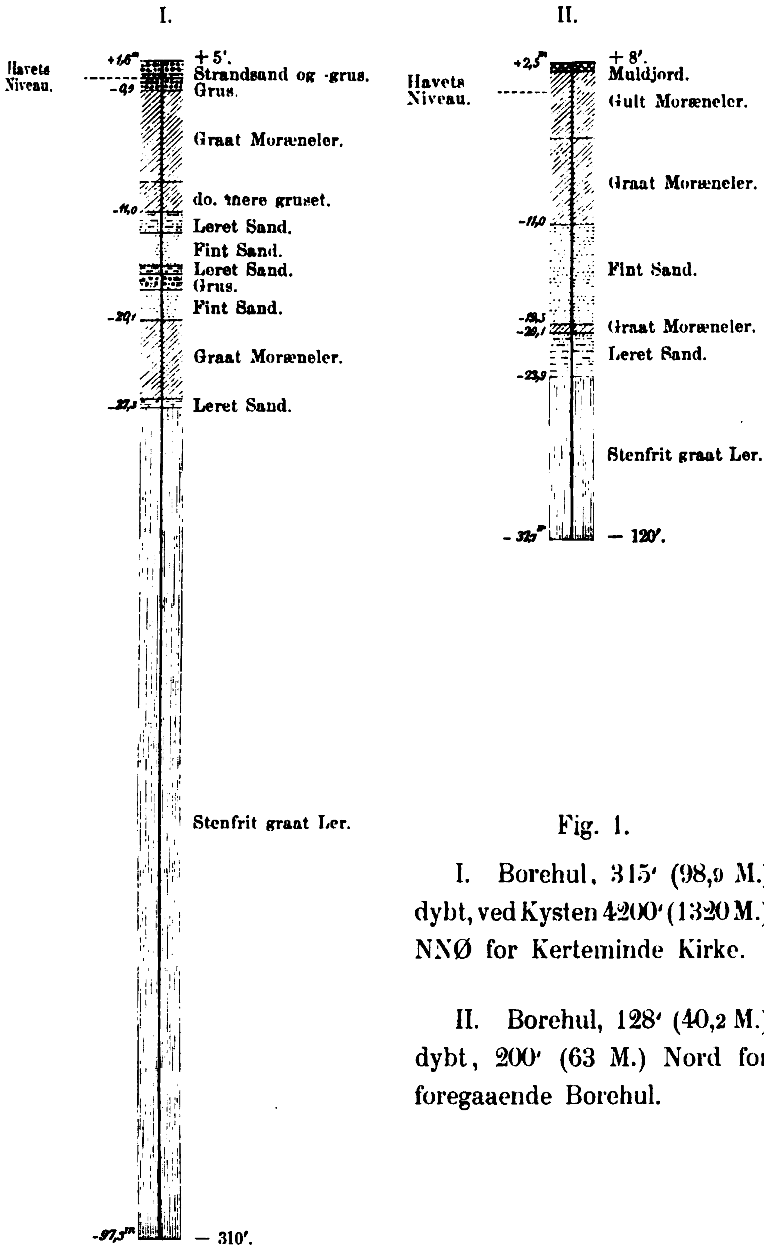



Fig. 1.

I. Borehul, 315' (98,9 M.) dybt, ved Kysten 4200' (1320 M.) NNØ for Kerteminde Kirke.

II. Borehul, 128' (40,2 M.) dybt, 200' (63 M.) Nord for foregaaende Borehul.

Kerteminde; den er fremdeles truffen ved en Boring ved Lundsgaard Sydøst for Kerteminde, hvor man fortsatte Boringen omtrent 200' (63 M.) igennem den uden at naa dens Underlag. I Klinten mod Store Belt nær ved det sidstnævnte Sted træder det samme graa Ler frem i Dagen, og dets Overflade, som her kun er dækket af 38' (12 M.) Diluvium, hæver sig indtil 34' (10,7 M.) over Havet. Det graa Ler indeholder her velbevarede Foraminiferer, men er i øvrigt meget fattigt paa Forsteninger, og de faa, der forekomme, ere hidtil ikke nærmere undersøgte; dets geologiske Alder er derfor ubekendt. Det har i sit Udseende stor Lighed med en graa Lerart, der ved Boringer er truffen under Diluvialdannelserne i Odense saavel som flere Steder i Omegnen af denne By; dog indeholder Leret her Lag af graa, lerholdig Kalksten i langt større Mængde, end der fandtes ved Boringerne ved Kerteminde. I Odense har denne Dannelse en Mægtighed af omtrent 50' (c. 16 M.) og hviler paa Saltholmskalk.

Ved Østrup Gaard blev der i 1876 foretaget en artesisk Boring, ved hvilken det angives, at man naaede Kalk i en Dybde af 325' (102 M.) under Jordens Overflade og borede i Kalken indtil 358' (112 M.), fra hvilken Dybde man oppumpede Saltvand. Det angives fremdeles, at Lagene mellem Kalkens Overflade og 114' (35,8 M.) under Jordoverfladen væsentlig bestod af fint Ler med Brunkul og fint Ler med Kalk. Bestemte Slutninger lade sig dog ikke drage af disse Opgivelser.

Ved Bratingsborg paa Samsø foretoges i Aaret 1872 en Boring af Aalborg Brøndboringskompagni; ifølge Borejournalen fandtes her fra Overfladen nedefter:

12' ( 3,8 M.) Rødler med Sten.
57' (17,9 —) Blaaler.
19' ( 6,0 —) Grus og Sten.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 29' | ( 9,1 | M.) | Flydesand og Sten. |
| 2' | ( 0,6 | —) | Sand. |
| 35' | (11,0 | —) | Sandblandet Ler. |
| 12' | ( 3,8 | —) | Haardt Sand. |
| 18' | ( 5,6 | —) | Blaat og grønt Ler. |
| 93,5' | (29,3 | —) | Blaaler. |
| 25,5' | ( 8,0 | —) | Rødler. |
| 303' | (95,1 | M.) | |

Hvilke Formationer disse Lag tilhøre, kan ikke siges med fuld Sikkerhed, men det tør anses for overmaade sandsynligt, at de ensformige blaa, grønne og røde Lerlag, som gennemboredes i den dybere Del af Borehullet, ere at anse for tertiære, da lignende til Tertiærformationen hørende Lag med Sikkerhed kendes baade Øst, Nord, Sydvest og Vest for Samsø (d. e. paa Røsnæs, Helgenæs, ved Aarhus, i Bjørnsknude og paa Æbelø).

# Kvartærperiodens Aflejringer.

## I. Diluviale Aflejringer.

Af Aflejringer fra Istiden eller diluviale Dannelser bestaar Jordoverfladen paa langt den overvejende Del af Kortbladet Hindsholm. De diluviale Dannelser falde efter deres Beskaffenhed og Dannelsesmaade i to Hovedgrupper: ikkelagdelte og lagdelte Aflejringer. De sidste ere førte til deres nuværende Plads af Vand, der afsatte det medførte Materiale af Grus, Sand og Ler i Lag af grovere eller finere Beskaffenhed, eftersom Vandbevægelsens Hastighed var større eller mindre; indenfor de enkelte Lag er derfor Kornstørrelsen nogenlunde ensartet. De første antages at være aflejrede af Istidens Ismasser paa de samme Steder, hvor de nu findes; de have ikke været underkastede nogen Sortering efter Kornstørrelse, men det af Isen medførte Materiale, som kan bestaa af Sten, Grus, Sand og Ler, findes i dem i uordentlig og inderlig Blanding. Vi betegne dem for Kortheds Skyld som Moræenedannelser [1]).

Diluvialaflejringer af begge Grupper findes paa hvert enkelt Sted oftest i gentagen Vekslen over hinanden.

[1]) A. Heim, Handbuch der Gletscherkunde 1885. S. 342-371.

## A. Ikke-lagdelte Diluvialaflejringer.

Endskønt de ikke-lagdelte Diluvialaflejringer (Morænedannelserne) bestaa af uordentlig sammenhobet Materiale af i Reglen alle Kornstørrelser og jævnlig indeholde de største Sten Side om Side med de fineste Lerpartikler, er deres Beskaffenhed dog i den Henseende meget variabel, at snart de finere, snart de grovere Bestanddele ere til Stede i overvejende Mængde. Vi inddele herefter Morænedannelserne i tre ved Overgange forbundne Arter: Moræneler eller stenet Glacialler (Rullestensler), der foruden Sten, Grus og Sand indeholder fine Partikler (Ler) i saa stor Mængde, at Massen i vaad Tilstand er noget plastisk; Morænesand og Morænegrus, hvor Lermængden er ringe, saa at det sidste ikke er Tilfældet, medens henholdsvis enten Sand eller Grus og Sten udgøre den langt overvejende Bestanddel.

### 1. Moræneler.

Moræneleret er den mest udbredte Overfladedannelse paa Kortbladet Hindsholm og gennemgaaende tillige den frugtbareste.

Hvor Overfladen ensformig og uafbrudt over større Strækninger bestaar af Moræneler, udmærker Terrainet sig i Reglen ved svagt bølgede Former med Bakker, der hæve sig jævnt, men dog kunne naa ret betydelige Højder. Dette Udseende af Moræneler-Landskabet træffer man mest udpræget Vest for Odense Fjord, over en stor Del af „Sletten", som deraf har sit Navn; paa Hindsholm er derimod Morænelerets Overflade mere ujævn, og Bakkerne træde her iøjnefaldende frem, men samtidig er ogsaa den geologiske Bygning mindre ensformig, idet Moræneleret paa talrige Smaapletter afbrydes af Sand.

Moræneleret Beskaffenhed er en vekslende. I sin oprindelige Form er denne Dannelse her som sædvanlig en blaagraa, kalkholdig Lerart med et varierende, men særdeles betydeligt Indhold af Sand, Grus og Sten, der ere inderlig blandede med Leret. I denne Form træder Moræneleret dog ikke frem i Overfladen [1]), men i det mindste dets øvre Partier ere forandrede ved Luftens og Regnvandets Indvirkning. Den blaagraa Farve er ved Jærnforbindelsernes Iltning bleven erstattet af en gul, den oprindelig tilstedeværende kulsure Kalk er bleven bortført af det nedsivende Vand, og allerøverst er tillige noget af Leret skyllet bort, saa at Beskaffenheden her er mere sandet. For at træffe det kalkholdige Moræneler (Mergel) maa man derfor gaa noget i Dybden, ofte blot en eller to Fod (½ M.), undertiden — især naar Leret er rigt paa Sand, saa at Vandet let siver igennem — betydelig mere. Farveforandringen er altid trængt langt dybere ned i Leret end Kalkens Udvadskning, i de fleste Profiler, som iagttages i Klinterne mod Havet, og i de fleste Mergelgrave er endog alt Leret gult.

Mængdeforholdet mellem Sten, Grus, Sand og Ler i Moræneleret er temmelig varierende. Indenfor Kortbladet træffer man det fedeste (lerrigeste) Moræneler især paa Hindsholm og i den sydvestligste Del af Kortet; usædvanlig rigt paa Sand og Grus er Moræneleret derimod Nordvest for Odense Fjord i et bredt Strøg, der følger begge Sider af Inddæmningen ved Egense og mod Nordvest fortsætter sig udover Kortets Grænse. Nordøst for dette Bælte, yderst langs Kattegatskysten, er Moræneleret atter noget federe. Gennemsnitlig varierer Mængden af fineste Bestanddele (Lermængden) omkring 25—40 Procent, Fosforsyremængden

[1]) En Undtagelse gøre nogle af de nylig fra Odense Fjord inddæmmede Strækninger; her kommer jævnlig det blaagraa Moræneler straks ved Pløjningen frem i Overfladen.

er i Reglen lidt under 0,1, Kalkmængden oftest 20—30 Procent. Kalkmængden kan dog undertiden være langt højere, og Leret kan da være næsten hvidt; saadant „Hvidler" er især fundet Vest for Odense Fjord, men optræder kun i ganske smaa Pletter.

De fleste Steder, hvor der i Mergelgrave eller Klinter findes Profiler i Moræneleret, ser man, at dette er i Besiddelse af nogen Parallelstruktur. Denne kan ytre sig paa to Maader, dels som en Skifrighed i en bestemt Retning, dels derved, at Partier af ulige Blandingsforhold (mere og mindre grusede og sandede) i langstrakte, udkilende Baand veksle med hinanden, uden at de dog danne egentlige Lag. Det sidste Forhold, der paa forskellige Steder fremtræder i højst ulige Grad, viser hen til Morænelerets successive Aflejring, medens Skifrigheden kan antages opstaaet ved Trykket af overliggende Masser paa det vaade og derfor noget eftergivende Ler. I alle Tilfælde, hvor en Parallelstruktur af den ene eller den anden Art er iagttaget, er den nogenlunde vandret, hvad der tyder paa, at Moræneleret her ikke har været udsat for senere Forstyrrelser efter Aflejringen.

Den omtalte uegentlige Lagdeling hos Moræneleret træder frem paa den smukkeste Maade i Klinten ved Visborg Fyr paa Samsø (Tavle III). Moræneleret er her gennemgaaende af sandet Beskaffenhed og indeholder lange, iøjnefaldende Striber af Grus. Egentlige Lag danne disse Grusstriber ikke, de tynde ud eller standse pludselig, og man forsøger forgæves at følge en bestemt Grusstribe i Moræneleret over længere Strækninger. Materialet i Grusstriberne er heller ikke sorteret. De indeholde ved Siden af hinanden Sten og Gruspartikler af alle Størrelser fra et Menneskehoveds og ned til fine Sandkorn. Grusstriberne ere hyppigst og smukkest udviklede i den østlige Del af Klinten. Helt mod Øst forsvinde de dog ganske, og Moræneleret bliver her stenfattigt og meget sandet.

Det afbildede Profil (Tavle III) fra Visborg Klint er det samme, som gentagne Gange er omtalt af Forchhammer[1]).

Et Profil, der i høj Grad minder om det i Visborg Klint, findes i en lille Bakke omtr. 3000' (940 M.) SSV for Bratingsborg paa Samsø.

Moræneleret Underlag er i de Tilfælde, hvor det er kendt, lagdelt Sand eller lagdelt Grus. Dets Tykkelse er højst variabel; undertiden især paa Bakker er den over mindre Strækninger kun nogle faa Fod (under 1 M.); i mange Mergelgrave træffes underliggende Sand i 6—16' (2—5 M.) Dybde, i andre Tilfælde er Tykkelsen endnu større, og Underlaget ubekendt.

Man kan af Boringerne slutte, at der under de Sand- og Gruslag, der danne Morænelerets Underlag, paa flere Steder atter findes Moræneler, og jævnlig saadant af betydelig Tykkelse i en eller flere med Sand og Grus vekslende Bænke.

Det kalkholdige Moræneler er overalt i stor Udstrækning blevet anvendt til Mergling, og talrige tilgroede eller endnu i Brug værende Mergelgrave findes derfor spredte over hele Egnen. Lejlighedsvis anvendes det paa Landet til primitive (soltørrede) Mursten, især til Udhuse; til dette Brug aabnes i Reglen en lille Lergrav umiddelbart ved Stedet, hvor der bygges.

[1]) Vidensk. Selsk. naturv. og math. Afh. 9, 1842, S. XXII. — Den skandinaviske Rullestensformations Forhold i Danmark. Förh. v. Skand. Naturf. tredje Möte i Stockholm 1842, S. 86—87. — Om Theorierne for Dannelsen af det øverste Jordlag og Flytningen af de løse Stenblokke deri. Dansk Ugeskrift 2. R. II. Bd. Nr. 36 og 37. Kjøbenhavn 1843, S. 159.

## 2. Moræneaand og Morænegrus.

Morænesand og Morænegrus er langt mindre udbredt end Moræneleret, dog danner det paa flere Steder Overfladen over forholdsvis betydelige Strækninger og betinger da sandede eller stenede Jorder af højst varierende Frugtbarhed, idet dets Beskaffenhed, dets Mægtighed og Underlag paa forskellige Steder er ulige.

*Morænesand af betydeligere Mægtighed* optræder især indenfor et Strøg, der gaar fra Einsidelsborg mod SSØ henimod Odense Fjord. Det er her ved ganske jævne og umærkelige Overgange forbundet med Moræneleret, der i samme Egn er forholdsvis lerfattigt; og de Strækninger, det indtager, besidde den samme flade eller svagt bølgede Overfladeform som Moræneleret. Ogsaa dets Udseende og Struktur er en ganske lignende som Morænelerets; det bestaar som dette af en uordnet Blanding af kantstødte eller ufuldstændig afrundede Sten, Grus, Sand og Ler, men Mængden af fineste Partikler (Ler) er kun ringe, selv i de dybere, uforvitrede Partier altid betydelig under 20 Procent, og langtfra tilstrækkelig til at gøre Massen plastisk i fugtig Tilstand. Ikke sjælden indeholder Morænesandet vandrette, tynde, udkilende Striber af Moræneler, paa samme Maade som dette kan indeholde Striber af stenet Grus og Sand.

Farven er overalt gullig.

I uforandret Tilstand er Morænesandet kalkholdigt, men de øvre Partier have mistet deres Kalkindhold ved Forvitringen, og denne trænger her ofte dybere ned end i Moræneleret, da den mindre lerede Masse er lettere gennemtrængelig for Vand. Grænsen mellem de øvre forvitrede og nedre uforandrede Partier er ofte meget tydelig markeret ved en rødbrun Stribe af f. Eks. 2—5″ (5—13 Cm.) Bredde og af et særdeles bugtet Forløb (se Fig. 3). Farven skyldes udskilt Jærntveiltehydrat. Denne Stribe er ofte forholdsvis

rig paa Ler, som det nedsivende Vand har ført med fra det overliggende Moræncsand, saa at den ligner Moræneler. Striben er jævnlig paafaldende kantet i sit Forløb, idet den paa mange Smaastrækninger er horizontal; dette maa antages at være en Følge af, at der hos Morænesandet findes en Parallelstruktur af lignende Art som Morænelerets.

Langt mere gruset Morænesand med Overgange til Morænegrus, der væsentlig bestaar af sammenhobede store og smaa Sten med en Mellemmasse af svagt leret Grus og Sand, optræder i Egnen Vest for Munkebo, i den nordlige Del af den fra Hindsholm udgaaende Halvø „Skoven“, paa Fyns Hoved og enkelte Steder paa Samsø. Ved Vestranden af Munkebo Bakke og især paa „Skoven“ er Morænegruset pletvis saa fuldt af meget store Sten, at Pløjning ikke er mulig.

Morænegruset paa Fyns Hoved har til Underlag Moræneler, som er blottet ved Foden af den 40' (12½ M.) høje Klint paa Nordvestsiden. Klintens Fod ligger her 5,1' (1,6 M.) over Havet, og man iagttager nederst i Klinten blaagraat Moræneler, som nogle Fod (c. 1 M.) over Klintens Fod gaar jævnt over til gult Moræneler, der opefter bliver efterhaanden mere og mere sandet og fuldt af meget store Sten.

De nævnte Strækninger, som bestaa af Morænegrus med mange store Sten, have alle en særdeles bakket Overflade, og mellem de stejle Morænegrusbakker finder man talrige Smaamoser.

Paa den sydlige Del af Samsø optræder Morænegrus navnlig i Bakkedraget Fuglebjerg—Risbjerg Vest for Haardmark. Ved en Vejgennemskæring omtrent midt i Bakkedraget iagttoges det i et omtrent 6' (2 M.) højt Profil. Det bestod her af tætpakkede, æblestore Sten, hvis Mellemrum vare fyldte med Grus og Sand.

Omtrent 1600' (500 M.) Nord for Kolby Kaas iagttoges ligeledes Morænegrus i et smukt lille Profil i en Klint, der

vender mod Havet. Det hviler, saavidt det kunde ses, paa Moræenesand, af hvilket det ogsaa indeslutter nogle mindre Partier. Ikke faa af Moræenegrusets Sten vare tydelig isskurede. Deres Størrelse varierede meget, de kunde være indtil dobbelt saa store som et Menneskehoved. Mod Syd forsvinder Moræenegruset, Klinten bliver Moræenesand, der hurtig gaar over til Moræeneler.

---

Meget hyppig i visse Egne optræder *Moræenesand* eller *-grus* kun *som et tyndt Dække* af nogle faa Fods Mægtighed over underliggende Aflejringer af anden Art. I saa Tilfælde har Underlaget en væsentlig Interesse ikke alene for Forstaaelsen af Landets Bygning og Reliefforhold, men dets Beskaffenhed bliver ogsaa af Betydning for Vegetationen.

To Tilfælde ere her at adskille, eftersom Sand- og Grusdækkets Underlag er Moræeneler, eller det er lagdelte Sand- eller Grusdannelser.

*a.* Moræenesand (eller -grus) som tyndt Dække over Moræeneler forekommer næsten kun Vest for Odense Fjord, men optræder her i stor Udstrækning, bedækkende svagt skraanende Moræeneleroverflader. Tykkelsen af dette stenede Sanddække kan være indtil omtrent 6' (2 M.), men er paa de fleste Steder langt ringere (2—4'). Hvad Beskaffenheden angaar, er det kalkfrit, oftest lyst Sand uden Spor af Lagdeling og med spredte Sten. Sandets Gennemsnitskornstørrelse varierer paa de forskjellige Steder; den er ofte noget mere ensartet end i det før omtalte, som en mere selvstændig og mægtigere Aflejring optrædende Moræenesand.

Fig. 2 oplyser nærmere den Maade, hvorpaa denne Dannelse optræder. Den fremstiller Væggen i en Grav tæt ved

Kjørup[1]). *a* er Moræncsanddækket, af hvilket de øverste $1^1/_2$—2' (ca. $^1/_2$ M.) vare muldblandede, de nederste derimod rent lyst Sand med Sten; det viser en ujævn, men skarp Grænse mod det underliggende Moræneler. Af dette er det øverste Parti (*b*) forvitret, temmelig sandet og rødbrunt af udskilt Jærntveiltehydrat, det nederste Parti (*c*) er kalkholdigt, gult Moræneler. Under dette igen ligge Sand- og Grus-

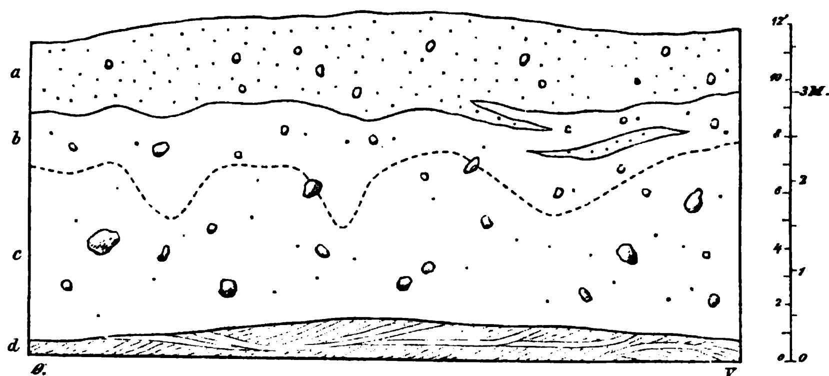



Fig. 2. Profil ved Kjørup, Krogsbølle Sogn.
*a*. Morænesand.
*b*. Forvitret Moræneler.
*c*. Kalkholdigt Moræneler.
*d*. Lagdelt Sand og Grus.

lag (*d*), af hvilke kun lidt er blottet i Profilet. Grænsen mellem det forvitrede, rødbrune og det gule Ler (den punkterede Linie) sender lange, indtil $1^1/_2$' ($^1/_2$ M.) dybe Udbugtninger nedefter, og disse ligge under hver sin af de langt mindre udprægede Nedbugtninger af Sanddækket; de sidste have aabenbart bestemt de Baner, som det nedsivende Vand

[1]) Kjørup ligger lidt udenfor Kortbladgrænsen, Vest for Krogsbølle Kirke; ganske lignende Profiler ere iagttagne ogsaa i de indenfor Kortbladet liggende Sandpartier af den betragtede Art, men alle disse Profiler vare stærkt tilgroede og egnede sig mindre til Afbildning.

fortrinsvis maatte følge og have derved givet Anledning til Dannelsen af de næsten poseformede Forlængelser af Lerets Forvitringsskorpe.

*b.* Morænesand (eller -grus) som tyndt Dække over lagdelte Sand- og Grusaflejringer optræder særdeles hyppig langs Overfladen af de mere udprægede Bakker, hvis Kærne bestaar af lagdelte Diluvialdannelser. Tykkelsen

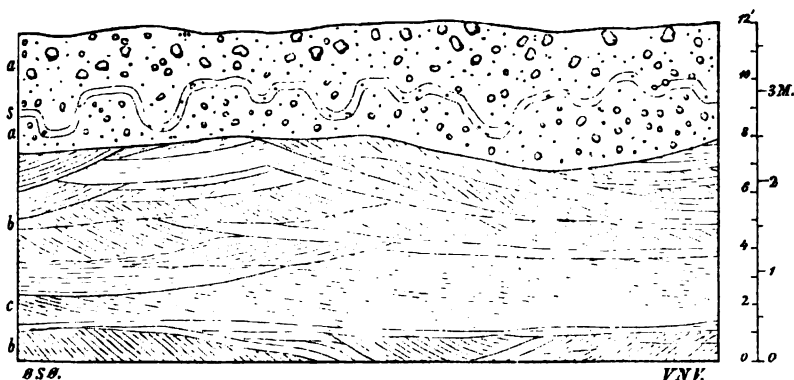



Fig. 3. Profil i en Sandgrav Nord for Otterup.

*a.* Stenet, noget lerholdigt Sand.
*b.* Lagdelt Grus.
*c.* Lagdelt Sand.
*s.* Grænse mellem det forvitrede og uforvitrede Sand.

er meget varierende, ofte er den mindst i Toppen af Bakkerne, hvor de lagdelte Dannelser jævnlig rage helt op til Overfladen, medens Morænesandet (-gruset) tiltager i Tykkelse nedefter langs Bakkens Sider. Dette ikke lagdelte Sand- eller Grusdække gaar jævnt over i det Moræneler eller Morænesand, der optræder i Overfladen i det fladere Land nedenfor Bakkerne.

I mange Tilfælde har det Morænesand, der i tyndt Lag dækker Bakkernes lagdelte Indre, en ganske lignende Beskaffenhed som det stenede Sand, der ligger ovenpaa Morænleret; ikke sjælden er det dog langt mere gruset og

stenet. Fig. 3 viser eksempelvis Forholdene i en Sandgrav ved Landevejen omtrent 2400' (750 M.) Nord for Otterup. Denne Sandgrav ligger i en Bakke, der hæver sig temmelig stejlt 25' (7,8 M.) over det omgivende Terrain. Man ser her de lagdelte Aflejringer af fint Grus (*b*) og Sand (*c*)[1]) nækkede af et 4—5' tykt Lag af meget stenet og noget lerholdigt Sand (*a*), der i sin Beskaffenhed svarer til det over de fladere Strækninger i Omegnen udbredte Moræuesand (Side 15). Forvitringen er ikke trængt helt igennem Morænesandet, de nedre Partier ere endnu kalkholdige og skilles fra de øvre ved en skarpt fremtrædende rødbrun Stribe (*s*).

I andre Tilfælde er Morænesandet, som i ringe Mægtighed dækker Bakkerne, langt mere fattigt baade paa Sten og paa Ler og bestaar af temmelig rent Sand, der kun ved sit Indhold af spredte Sten og ved manglende Lagdeling adskiller sig fra det lagdelte Sand, der danner Bakkens Indre, og af hvilket det synes at være opstaaet ved en af Isen iværksat Omlejring. I saadanne Tilfælde er Kalken i Reglen (ikke altid) helt udvadsket. I Morænesandet af denne Art finder man hyppig ikke en enkelt brun Stribe, der antyder Grænsen mellem det forvitrede og det uforvitrede, men en Mængde fine (ofte 1/4—1/2" (c. 1 Cm.) tykke) brune Linier, der bugte sig overordentlig uregelmæssig og ofte løbe sammen og forgrene sig.

Sandstrækninger af den sidst beskrevne Art ere især paa Grund af deres næsten fuldstændige Mangel paa Evne til at tilbageholde Fugtighed overordentlig ufrugtbare. Det største Areal af denne Art indenfor Kortbladet ligger omkring Bedeslev ved Kortets Vestgrænse; en ikke ubetydelig Naaletræs Plantage, som stadig udvides, ere anlagt her af Ejerne af Einsidelsborg.

---

[1]) Lagstillingen er mere forstyrret, end Figuren viser, idet denne omtrent følger Lagenes Strygningsretning.

De beskrevne Morænedannelser, som sammensætte Overfladen i den største Del af de paa Kortbladet Hindsholm liggende Dele saavel af Fyn som af Samsø, udgøre en i det mindste tilsyneladende sammenhængende Aflejring, der kun pletvis og især i Fordybningerne er dækket af yngre Dannelser. Over de fladere Strækninger er denne Aflejring af betydelig og ofte ukendt Mægtighed, og dens Beskaffenhed er overvejende leret; hvor den strækker sig op over Bakkerne, er Mægtigheden oftest ringere, og den aftager indtil Nul, tillige er Beskaffenheden langt mere sandet. Vi betragte disse Overfladens forskellige Moræneler- og Morænesandaflejringer som i det væsentlige samtidige og som forskellige Facies af en og samme Dannelse, der er den sidste umiddelbart af Isen afsatte. De over denne liggende (yngre) Dannelser ere alle lagdelte og ligge med uforstyrret, vandret Lagstilling; de underliggende Dannelser, som kun undtagelsesvis træde frem i Overfladen, ere baade ikke-lagdelte og lagdelte og vise i sidste Tilfælde jævnlig forstyrret Lagstilling.

---

## Stenene i Moræneaflejringerne.

Den største erratiske Blok indenfor Kortbladet er den s. k. „Grydesten“ ved Vesterballe (Norup Sogn). Grydestenen bestaar nu af en Samling af to store Gnejsblokke (en graa, glimmerrig Gnejs med sparsomme Grafitskæl) og tre mindre lignende; de synes imidlertid alle oprindelig at have udgjort en eneste Blok. De to største af Stenene have hver en Højde af 8′ (2½ M.) over Jorden, en Længde af 11—12′ (c. 3½ M.), og deres største Bredde er omtrent lige saa stor som Højden.

Hvad Beskaffenheden angaar, finder man, at skandinaviske Graniter og Gnejser overalt ere langt overvejende mellem de

større Sten; jo mindre de Sten ere, man betragter, desto oftere træffes iblandt dem Kalksten, Sandsten og især Flint.

Mellem Stenene, der forekomme i Moræneaflejringerne, lader en ringe Del sig med større eller mindre Sikkerhed henføre til bestemte skandinaviske Hjemsteder; dette gælder som bekendt særlig de uforandrede (ikke trykmetamorfoserede) Eruptivbjergarter, som ere faststaaende paa forskjellige Steder i Skandinavien og have bevaret deres lokale Ejendommeligheder. Blandt saadanne Bjergarter, der ere repræsenterede i den betragtede Egn, ere først og fremmest at nævne:

1) Bjergarter overensstemmende med Ålandsrapakivi.

2) Bjergarter overensstemmende med de røde Granitvarieteter, der ere beslægtede med Ålandsrapakivien og forekomme forskellige Steder paa Ålandsøerne og paa Kysten af Sverige mellem Sundsvall og Örnsköldsvik, f. Ex. paa Ulföarne og paa Rödön.

3) Rød Kvartsporfyr med smaa kantede Kvartsstrøkorn, overensstemmende med Gangporfyr fra Rödön; indeslutter næsten altid mørke, finkornede, afrundede Smaaklumper af fremmed Beskaffenhed.

4) Røde Kvartsporfyrer med større afrundede Kvartsstrøkorn, overensstemmende med Porfyrer fra Åland.

Andre karakteristiske Bjergarter, som ligeledes jævnlig ere trufne, ere Porfyrer, overensstemmende med forskellige Varieteter af Elfdalporfyrer (mest udbredt er den s. k. Bredvadporfyr); fremdeles Kvartsporfyrer og Graniter, der stemme overens med Bjergarter faststaaende i Kalmar Len i Sverige.

Indenfor hele Kortbladet er der derimod ikke fundet en eneste Sten, der med Sikkerhed kunde henføres til nogen af de karakteristiske postsiluriske Eruptivbjergarter fra Kristianiafjordens Omegn.

Nærmere Oplysninger om Mængdeforholdet mellem Sten af forskellige Bjergarter i Moræneaflejringerne give „Sten-

# TÆLLING

over 6 Mm. Diamete

**Hindsholm.**

| a. | 6 b. | 7 a. | 7 b. | |
|---|---|---|---|---|
| | Klint paa Østsiden af Sappesborg Høj. Stubberup Sogn. | Klinten Nord for Midskov. Mesinge Sogn. | | |
| ne-r. | Morsne-ler. | Morsne-ler. | Morsne-ler. | M |
| 000 | 10000 | 10000 | 10000 | 1 |
| 331 | 648 | 212 | 253 | |
| 175 | 218 | 125 | 141 | |
| 3,2 | 41,8 | 32,0 | 28,4 | |
| 8,0 | 5,0 | 8,0 | 8,5 | |
| 2,3 | 0,9 | 2,4 | 0,7 | |
| 1,1 | 5,5 | 1,6 | 4,9 | |
| 22,3 | 16,5 | 21,6 | 21,3 | |
| 18,9 | 11,9 | 16,8 | 19,2 | |
| 12,0 | 16,5 | 15,2 | 15,6 | |
| 1,1 | 0,5 | — | — | |
| 1,1 | 1,4 | 2,4 | 1,4 | |
| 00,0 | 100,0 | 100 0 | 100,0 | 1 |
| 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | |

# E R

r).

| 8 a. | 8 b. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. | 15. | 16. | 17. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Sletten. | | | | | | | |
| Klint Syd for Hverringe. Viby Sogn. | | Klint 400 M. SØ for Kerteminde. Revninge S. | Omtr. 600 M. V for Agernæs. Krogsbølle Sogn. | Omtr. 560 M. NNØ for Kjørup. Krogsbølle Sogn. | Omtr. 900 M. ØNØ for Skjelbæk Huse. Norup S. | Skrænt omtr. 1100 M. NNV for Egense. Norup Sogn. | Omtr. 1200 M. N for Bedeslev. Krogsbølle Sogn. | Omtr. 300 M. N for Bedeslev. Bedeslev Sogn. | Omtr. 880 M. NNV for Kappedrup Station. Hjadstrup S. | Tothøj, omtr. 1000 M. VNV for Bladstrup. Uggerslev S. |
| orænе-ler. | Moræne-ler. | Moræne-ler. | Moræne-sand. | Moræne-ler. | Moræne-sand. | Moræne-sand. | Moræne-ler. | Moræne-ler. | Moræne-ler. | Moræne-ler. |
| 0000 | 10000 | 10000 | — | — | 10000 | 10000 | — | — | — | 10000 |
| 468 | 375 | 428 | — | — | 395 | 565 | — | — | — | 388 |
| 182 | 189 | 129 | 155 | 101 | 329 | 483 | 108 | 282 | 83 | 153 |
| 30,2 | 31,7 | 35,7 | 23,2 | 22,8 | 18,8 | 21,9 | 28,7 | 37,9 | 32,5 | 22,2 |
| 8,3 | 6,4 | 5,5 | 5,2 | 3,0 | 6,7 | 5,8 | 1,9 | 6,4 | 2,4 | 7,8 |
| 1,7 | 1,1 | 1,5 | 0,6 | 2,0 | 3,0 | 3,7 | 1,9 | 0,4 | 1,2 | 2,0 |
| 4,4 | 2,6 | 3,9 | — | — | 0,9 | 0,6 | 1,9 | — | — | — |
| 15,9 | 19,0 | 9,3 | 5,2 | 9,9 | 8,2 | 11,2 | 15,7 | 10,6 | 9,7 | 14,4 |
| 9,3 | 15,3 | 12,4 | 20,6 | 17,8 | 24,9 | 17,8 | 11,1 | 13,5 | 15,7 | 15,7 |
| 25,8 | 21,2 | 24,8 | 35,5 | 26,7 | 36,8 | 37,3 | 29,6 | 25,2 | 30,1 | 35,3 |
| 1,1 | 0,6 | 2,3 | 5,8 | 14,8 | — | — | 3,7 | 4,6 | 8,4 | 2,6 |
| 3,3 | 2,1 | 4,7 | 3,9 | 3,0 | 0,7 | 1,7 | 5,5 | 1,4 | — | — |
| 00,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 0,8 | 0,7 | 0,7 | 1,5 | 1,2 | 2,0 | 1,7 | 1,0 | 0,7 | 0,9 | 1,6 |

tællingerne“, (se den vedføjede Tabel). For at tillade en umiddelbar Sammenligning mellem Resultaterne af disse Stentællinger ere de alle udførte paa fuldkomment ensartet Maade, nemlig saaledes, at der til hver Stentælling er anvendt et større Kvantum Moræneler (-grus), i Reglen 10 Kg., og heraf er frasigtet og talt alle de Sten, som holdtes tilbage af et Jærntraadnet med fire Masker paa hver Tomme (Nettets Aabninger kvadratiske og paa det nærmeste 0,6 Cm. paa hver Led) — Sten større end Hønseæg ere dog ikke medtagne, — og Resultaterne ere angivne i Procent af det samlede Antal Sten.

For flere Punkters Vedkommende er der udført to Stentællinger i Prøver, som ere tagne tæt ved Siden af hinanden; sammenligner man de saaledes sammenhørende Tællinger, ser man, at de oftest stemme paafaldende nær overens (f. Eks. 7 a og 7 b, 8 a og 8 b), medens i andre Tilfælde ret betydelige Uligheder, der saaledes maa anses for rent tilfældige, gøre sig gældende. Til Trods for Tilstedeværelsen af disse tilfældige Variationer i Mængdeforholdet mellem Sten af forskjellige Bjergarter fremgaar det imidlertid særdeles tydelig af Tabellen, at de forskellige Landstrækninger (sydlige Samsø, Hindsholm, Sletten) indenfor Kortbladet ogsaa vise indbyrdes Uligheder, der ikke kunne betragtes som tilfældige [1]). Saaledes finder man, at alle Stentællingerne (i uforvitrede Prøver) fra det sydlige Samsø vise et betydelig højere Procenttal for siluriske Kalksten (17,0—30,2) end alle Tællingerne fra Sletten (5,2—15,7); omvendt er Flintmængden i alle Prøverne fra det sydlige Samsø (5,1—17,0 %) uden Undtagelse langt ringere end i alle dem fra Sletten (25,2—37,3 %), medens Hindsholm i denne Henseende staar midt imellem (12,0—25,8 % Flint).

[1]) Paa Tilstedeværelsen af Uligheder af denne Art har som bekendt først Forchhammer gjort opmærksom (Geognostiske Undersøgelser af Danmark 1840. Vidensk. Selsk. nat.-math. Afh. 9, S. XXI—XXV).

Dividerer man Procenttallet for Flint med det for Eruptiver og krystallinske Skifre, faar man en Kvotient, som kan benyttes ved Sammenligningen ogsaa af de Stentællinger, hvor Kalkstenene mangle, fordi de i Tidens Løb ere blevne opløste af Regnvandet; denne Kvotient, som er anført i sidste Række i Tabellen, viser endnu tydeligere end Procenttallene, at en vis Lovmæssighed gør sig gældende i den geografiske Fordeling.

Naar det saaledes er utvivlsomt, at Mængdeforholdet mellem Sten af forskellige Bjergarter i Moræneaflejringerne er underkastet visse bestemte Variationer fra Egn til Egn, saa maa Grunden til dette Forhold sandsynligvis søges deri, at Materialets Transport er foregaaet nogenlunde regelmæssig og i bestemte Retninger, og man kan derfor formode, at Sammenligningen af et tilstrækkeligt Antal Stentællinger, fordelte over større Arealer, vil kunne give Oplysninger om den Retning, i hvilken Transporten er foregaaet, Oplysninger, der ville have betydelig Værdi indenfor de Egne af Landet, hvor Skurstriber ikke kendes.

---

## B. Lagdelte Diluvialaflejringer.

Eftersom de lagdelte Diluvialaflejringer (lagdelt Grus, lagdelt Sand, lagdelt Ler) ligge under eller over de yngste Morænedannelser paa vedkommende Sted, ere de her inddelte i nedre og øvre. De sidste hidrøre fra Istidens Slutning og ere afsatte, efter at Landets Overfladeformer i det væsentlige havde faaet deres nuværende Udseende; de have sjælden nogen synderlig stor Mægtighed, men flere Steder en ikke ringe Udbredelse i Overfladen. De nedre lagdelte Diluvialaflejringer kunne hidrøre fra hele den øvrige Del af Istiden og spille i Landets Opbygning en overordentlig væsentlig Rolle, men komme kun pletvis hist og her frem til Overfladen.

### 1. Nedre lagdelte Diluvialaflejringer.

Nedre lagdelte Diluvialaflejringer komme til Syne under Overfladens Moræneler i mange Mergelgrave; de ses ligeledes under Moræneler i enkelte naturlige Profiler i den nordlige Del af Hindsholm og paa Samsø, og man træffer dem næsten overalt i de mere udprægede Bakker, hvor de ikke sjælden gaa helt op i Overfladen. Overvejende bestaa disse Dannelser i den her betragtede Egn af grovere og finere Sandlag, sjældnere og mere underordnet optræde Grus- eller Lerlag.

*a.* Uforstyrrede Aflejringer.

Overalt hvor de lagdelte Diluvialdannelser ere blottede under Moræneleret i de fladere Egne, hvor Jordoverfladen kun er svagt bølget, have de bevaret deres oprindelige vandrette eller saa godt som vandrette Lagstilling. Jo finere (mere leret) deres Beskaffenhed er, desto regelmæssigere ere Lagene; hvor de bestaa af grovere Sand eller fint Grus, træffer man næsten konstant den almindeligvis som „diskordant Parallelstruktur" betegnede, mere uregelmæssige Lagdeling.

Saadanne uforstyrrede, horizontale Aflejringer af lagdelt Diluvium, som ere ældre end det yngste Moræneler, udgøre, som man kan slutte af Iagttagelserne i Profiler og Borehuller, en meget væsentlig Del af hele Diluviet; men i Overfladen træde de kun frem paa et enkelt Sted, nemlig nær Nordspidsen af Hindsholm i to flade Partier (Dyrbjerg og Søbjerg) Øst og Sydøst for Nordskov. Her mangler nemlig den øverste Morænedannelse, som ellers overalt dækker de uforstyrrede nedre diluviale Sand-, Ler- og Gruslag. Disse to Partier, der begge bestaa af lagdelt Sand, træde nu, som Navnene antyde, frem som to isolerede Højder; oprindelig have de imidlertid udgjort en sammenhængende og ganske flad Slette, men Havet (Store Belt) har bortædt det meste af denne. En Tid lang have saa de to Højder ligget uden-

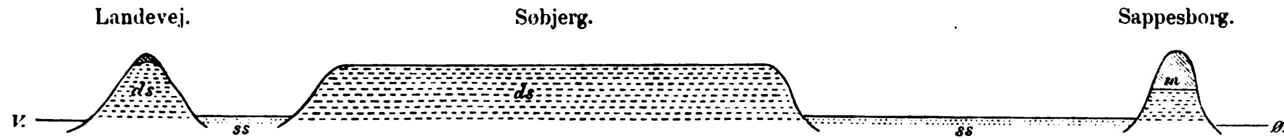



Fig. 4. Profil gennem Søbjerg og Sappesborg i den nordlige Del af Hindsholm. *m* Moræneler, *ds* vandret lagdelt Diluvialsand, *ss* Strandsand. Maalestok for Længder 1 : 10,000, for Højder 1 : 1000.

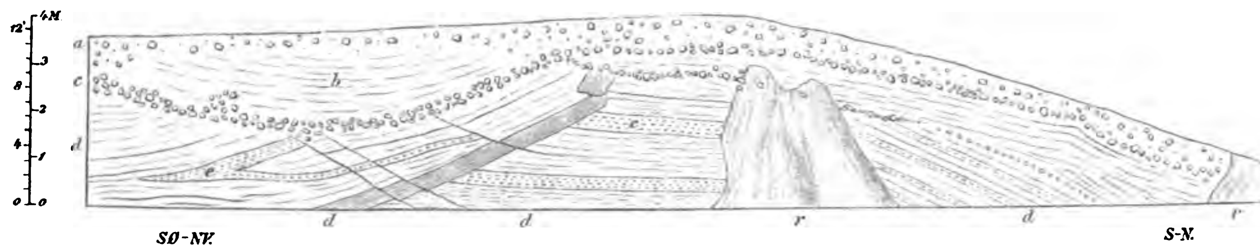



Fig. 5. Sandgrav ved Klintebjerg. *a* ikke-lagdelt, stenet og gruset, lidt lerholdigt Sand (Morænesand); *b* regelmæssig lagdelt, fint Sand med ganske tynde, kalkrige Lerlag; *c* et tyndt Lag Grus med mange større Sten og mellem Stenene Sand og hvidt, kalkrigt Ler; *d* Lag af Sand og fint Grus; *e* Lag af grovere Sand og Grus; *r* nedskredne Masser.

for Kysten som Øer, der efterhaanden formindskedes ved Havets Angreb, hvorom endnu de stejle Klinter, der omgive dem, bære Vidne; nu ere de atter forbundne ved en flad Slette af Strandsand, som ikke længere overskylles. Overfladen af Søbjerg og Dyrbjerg er næsten ganske horizontal, og man finder paa den ikke en eneste Sten. I den nordlige Del af Dyrbjerg indfinder Moræneler sig ovenpaa Diluvialsandet, og man kan her i Klinten mod Store Belt følge de horizontale Sandlag ind under Moræneleret. Ganske tilsvarende Lejringsforhold ses endnu tydeligere paa den nærliggende fordums Ø „Sappesborg", hvor Klinten er mindre tilgroet. Det vedføjede Profil, Fig. 4, oplyser nærmere disse Forhold, idet det fremstiller et Tværsnit af den nordlige Del af Hindsholm, lagt i Retning V—Ø gennem Søbjerg og Sappesborg.

Hvor de her betragtede Dannelser træde helt frem i Overfladen, er i Reglen Lagdelingen usynlig i de allerøverste, af Forvitringen og Planterødders Indvirkning paavirkede Partier. I disse finder man ligeledes ofte de S. 20 omtalte, brune, bugtede Forvitringsstriber.

*b.* Forstyrrede Lag af nedre Diluvialsand (-grus, -ler).

De sidst omtalte Højder ere typiske Eksempler paa Bakker, hvis Tilblivelse skyldes Erosion, idet de i Virkeligheden kun ere Rester af oprindelig sammenhængende og fladt udbredte Aflejringer. Men den langt overvejende Del af de mere udprægede Bakker indenfor Kortbladet besidder en Bygning af ganske anden Art, og deres Form lader sig ikke forklare som opstaaet ved Erosion. I alle Tilfælde nemlig, hvor deres indre Beskaffenhed er bekendt, er det fundet, at deres Indre bestaar af lagdelte Diluvialdannelser, hvis Lagdeling er mere eller mindre forstyrret, idet Lagene ofte hælde under store Vinkler og ere fulde af Spring. Nogen bestemt Regel for Lagstillingen i Bakkerne synes ikke at gives; ofte

finder man, at Lagene langs Bakkens Sider hælde udad under lignende eller endog langt stejlere Vinkler end Overfladen, men i ikke faa Tilfælde kan man iagttage helt modsatte Faldretninger. Dog plejer Lagenes Strygningsretning i saadanne Bakker, som have en udpræget Længdeudstrækning, gennemgaaende at følge samme Retning som denne. I mange Tilfælde frembyde dog de Sandgrave, der findes i Bakkerne, altfor smaa og utilstrækkelige Profiler, til at man kan danne sig noget fuldstændigt Billede af Bakkens Bygning.

Overalt viser det sig, at det lagdelte Diluvialsand (-ler, -grus) i Bakkerne er ældre end det Moræneler eller Morænesand, der findes i Overfladen nedenfor Bakkerne; thi dette sidste strækker sig altid et Stykke op ad Bakkernes Sider og fortsætter sig endog i de fleste Tilfælde som et tykkere eller tyndere Dække op over hele den lagdelte Bakkekærne. Ofte bestaar dette Dække af Moræneler; dette er saaledes Tilfældet med en Mængde af Bakkerne paa Hindsholm, som af denne Grund ere forholdsvis frugtbare. Dog er Moræneleret paa Bakkerne gennemgaaende langt tyndere end paa Fladlandet, og pletvis kan det gaa over til Morænesand; pletvis finder man ogsaa ofte, at det lagdelte Diluvialsand rager op igennem det. I enkelte Bakker paa Hindsholm og i næsten alle Bakker Vest for Odense Fjord strækker den omgivende Egns Moræneler sig kun et Stykke op ad Bakkens Sider og afløses saa af Morænesand, som i et ofte kun tyndt Lag dækker det meste af Bakken. I den sydlige Del af Samsø endelig er det Reglen, at den lagdelte Bakkekærne i den øverste Del af Bakken naar umiddelbart op i Overfladen, først et Stykke nedenfor Bakketoppen begynder Moræneler (-sand) at indfinde sig ovenpaa det lagdelte Diluvialsand. Sten kunne dog ogsaa her findes spredte paa Bakketoppene. Disse sidste kunne undertiden være dækkede af et Gruslag

af ringe Mægtighed, som rimeligvis er dannet ved Regnens Udvadskning af Bakkens Sand- og Gruslag eller ved Vindens Indvirkning paa disse. Dette Gruslag er særlig tydeligt paa Kjedelbjerg og Østerbjerg mellem Permelille og Kolby og paa Snekkebjerg Nordvest for Kolby.

De lagdelte Dannelser, som væsentlig sammensætte de her betragtede Bakker, maa saaledes antages at være sammenhængende med de uforstyrrede diluviale Lagdannelser, der ligge under Moræneleret i de fladere Egne.

Næsten alle disse Bakker have en fremtrædende Længdeudstrækning, flere af dem ere endog udprægede Bakkerygge. Længden overstiger dog intetsteds 1/8 Mil (1 Km.). De optræde snart temmelig isoleret — saaledes Egnens højeste Bakke, Munkebo Bakke — oftere ligge de mange ved Siden af hinanden, og indenfor et mindre Omraade have da næsten altid alle Bakkerne samme Længderetning. Dette er saaledes i paafaldende Grad Tilfældet over den største Del af Hindsholm, hvor Bakkernes Hovedretning er SSØ—NNV, og endnu mere udpræget i den sydlige Del af Samsø, hvor Retningen er N—S. Her vise Bakkerne tillige en umiskendelig rækkevis Anordning, idet Rækkerne have Retningen N—S med en ganske svag Krumning mod Nordøst. Løbe Rækkerne tæt ved Siden af hinanden, og er der lidt større Mellemrum mellem de enkelte Bakker, kan det dog ofte være vanskeligt at angive Rækkernes nøjagtige Forløb over længere Strækninger.

Mange af disse Bakker hæve sig saa stejlt fra det omgivende fladere Terrain og have en saa ringe Størrelse, at man ikke kan antage, at Isen kan have passeret dem efter deres Dannelse og ladet dem beholde den Skikkelse urørt, som de nu have. Derimod synes det rimeligt, at de kunne være dannede under Isens Afsmeltning ved dens Rand eller i Kløfter i Nærheden af denne. De samsingske Bakker og tildels ogsaa de paa

Hindsholm ligne i mange Henseender de af H. Schröder beskrevne „Durchragungszüge“[1]; for andre Bakkers Vedkommende — saaledes især den nedenfor omtalte Bakke ved Klintebjerg Ladeplads, og de Side 4 nævnte Bakker i Egnen Sydøst for Hjadstrup — finder man trods den ringe Længdeudstrækning baade i Bygning og Form en paafaldende Lighed med de Dannelser, man plejer at betegne som Aaser.

I det følgende skulle eksempelvis enkelte af de mest oplysende af de i Bakkerne iagttagne Profiler omtales noget nærmere.

I en 93' (29 M.) høj Bakke ved den vestlige Side af Vejen SSØ for Hersnab (Hindsholm) iagttoges (1889) i en Sandgrav en Række Profiler, af hvilke to ere gengivne i nedenstaaende Figurer.

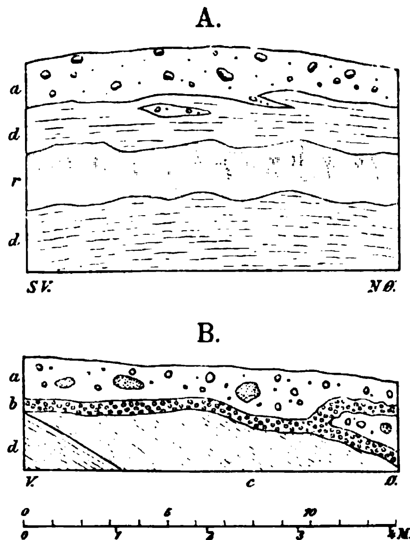



Fig. 6. Profiler i en Sandgrav SSØ for Hersnab.
*a* Moræneler, i Profilet B med Klumper af grovt Sand sammenkittet af Jærntveiltehydrat; *b* Grus; *c* lagdelt fint Sand; *d* lagdelt, sandet Ler; *r* nedskredne Masser.

[1]) H. Schröder, Ueber Durchragungs-Züge und -Zonen in der Uckermark u. in Ostpreussen. Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanstalt für 1888, S. 166—211.

Profil A er i Midten af Bakken, hvor Lagene ligge omtrent vandret; Profil B ligger nærmere ved Bakkens Østside og har Retning vinkelret mod denne; Lagene have her et Fald paa 30° udad. Hele Bakken bestaar væsentlig af en kuppelformet Kærne af lagdelt sandet Ler og Sand, og over denne Kærne ligger Moræneler, hvis Tykkelse i den øvre Del af Bakken kun er 2—3′ (henimod 1 M.).

Denne Lokalitet har ogsaa Interesse i faunistisk Henseende, idet det sandede lagdelte Ler indeholder ikke faa Skaller af Ferskvandsmollusker. Disse ere dog meget skøre og vanskelige at faa ud af Leret i en saadan Tilstand, at de kunne bestemmes. Cand. mag. H. Posselt har velvilligst foretaget en Undersøgelse af det indsamlede Materiale og deri fundet: *Limnæa truncatula* Müller, *Limnæa sp? stagnalis?, Pisidium sp?*

Et mere fuldstændigt Gennemsnit af en Bakke iagttoges ved Klintebjerg Ladeplads. Her hæver en langstrakt Sandbakke sig til 20′ (6,3 M.), medens det omliggende Land kun ligger 0—5′ (0—1,9 M.) o. dgl. Vande. Bakkeryggen har en Længde af omtrent 800′ (250 M.) og strækker sig i Retning Ø. t. S.—V. t. N. Bakkens Indhold bortgraves i stor Maalestok for at anvendes til Ballast, og herved var der i 1889 fremkommet et Profil, der gik tværs gennem næsten hele Bakken. Fig. 5 (S. 26) viser den nordlige Halvdel af dette Profil; den tegnede Væg er buet, saa at dens sydlige Del har Retning SØ—NV, den nordlige S—N. Bakken ses at bestaa af lagdelt Sand og fint Grus med et tyndt Dække af Morænesand. Sandlagene hælde paa den nordlige Side af Bakken 25° mod Nord, paa den (ikke afbildede) sydlige Side hælde de lige saa meget mod Syd, i Midten ligge Lagene med vekslende Faldretninger og ere forskudte ved talrige Spring.

Hvad Beskaffenheden angaar, bestaar som tidligere berørt Hovedmassen af de nedre lagdelte Diluvialdannelser i

den betragtede Egn af Sand, snart grovt, snart fint, og jævnlig med underordnede Lag af fint Grus, medens Lerlag kun optræde i mindre Mængde. Betydeligere diluviale Aflejringer af grovt Grus og Rullesten ere ikke iagttagne indenfor Kortbladets Grænser. Kalkholdigheden er saa godt som altid meget betydelig og varierer oftest omkring 10—30 Procent. I det grovere Sand ses Kalken overvejende at være til Stede i Form af smaa, noget rullede Kridtstumper eller Brudstykker af Forsteninger fra Kridtformationen, især Bryozoer. Ogsaa Feldspat findes i Reglen i temmelig betydelig Mængde i det nedre Diluvialsand; dette maa derfor gennemgaaende betegnes som meget urent Kvartssand. — Lagdelt Diluvialler optræder kun enkelte Steder paa Samsøs sydlige Del, navnlig i den lange, lave Bakke, paa hvilken Lavshøj ligger, og i Elmshøj Nordøst for Krogsgaarde samt i en lav Bakke 4000' (1200 M.) ØSØ for Ørby. Dets Farve er gullig.

Det nedre Diluvialsand og -grus finder en temmelig udstrakt Anvendelse til Mørtel og til Vejforbedring. Paa Grund af sit betydelige Kalkindhold anvendes det saavel som det lagdelte nedre Diluvialler enkelte Steder paa Samsø til Mergling (Sandmergel).

## 2. Øvre lagdelte Diluvialaflejringer.

Øvre lagdelt Diluvialsand findes som Overfladedannelse over forholdsvis betydelige Arealer paa det sydvestlige Samsø, og pletvis over hele den sydlige Del af Samsø saavel som i den sydvestlige Del af Kortbladet. Det danner overalt flade, horizontale eller meget svagt skraanende Strækninger. Dets Mægtighed er ringe, den overstiger sjælden 6' (c. 2 M.). Underlaget er overalt, hvor det er kendt, Moræneler, som henimod vedkommende Sandpartis Grænser hæver sig nær-

mere og nærmere op til Overfladen, samtidig med at Sandets Mægtighed efterhaanden aftager til Nul. Lagstillingen er altid den oprindelige. Da det øvre lagdelte Diluvialsand ikke har videre Anvendelse, er det kun sjældent, at man træffer Profiler i det. Et saadant iagttoges 600′ (c. 200 M.) Syd for Kolby Kaas i en Klint mod Havet. Der saas omtrent 3′ (1 M.) rødliggult, vandret lagdelt, kalkfrit Sand dækkende gulligt Moræneler.

Det øvre lagdelte Diluvialsand er gulligt af Farve, ofte ret grovt, og ikke kalkholdigt. Hvor det ikke er af meget ringe Mægtighed, frembringer det en ufrugtbar Jordbund.

Det øvre lagdelte Diluvialsand er den yngste Istidsaflejring; det gaar ofte saa jævnt over i alluviale Sandaflejringer, at Grænsen ikke kan drages med Sikkerhed.

# II. Alluviale Aflejringer.

## A. Saltvandsaflejringer.

### 1. Aflejringer paa de aabne Kyster (Havstokdannelser).

Som et Blik paa Kortet viser, udmærke Kysterne mod Store Belt og Kattegat sig ved deres lidet bugtede, over lange Strækninger endog næsten retlinede Forløb.

Denne Form er kun en Følge af Havets paa samme Tid nedbrydende og opbyggende Virksomhed. Hvor Nedbrydning og hvor Aflejring finder Sted, afhænger nemlig væsentlig af Strømmen, der løber langs Kysten; vel vil Brændingen overalt kunne bemægtige sig Ler, Sand, Grus og Sten fra Kysten, men kun hvor Strømmen løber tæt op langs denne og efterhaanden bortskaffer det løsrevne Materiale, vil Bølgeslagets langsomt ødelæggende Virkninger kunne fortsættes usvækket. Dette vil i Almindelighed finde Sted paa de fremspringende Pynter, og disse ville da langsomt rykke tilbage, medens en Del af det løsbrudte Materiale afsættes i Bugterne, saa at Kystlinjen her kan flytte sig udad; ved disse Processer i Forening blive Kysterne derfor efterhaanden mere retlinede. Paa den anden Side bevirker de forskellige Dannelsers ulige Modstandsdygtighed mod Havets Angreb i Forbindelse med det Forhold, at Strømmen ikke altid er stærkest langs de mest fremspringende Pynter, mange Uregelmæssigheder i Kystformen.

Havets nedbrydende Virksomhed (Erosion) gør sig især gældende paa Fyns Nordkyst ud for Einsidelsborg, paa mange Smaastrækninger af Hindsholms Øst- og Sydøstkyst og ved Øst- og Vestkysten af Samsø. Kun paa det førstnævnte Sted har man søgt at skærme Kysten ved Anlæg af Høfder.

Bestemte Oplysninger om, hvor hurtig Kystlinjen paa de forskellige Steder rykker tilbage, haves ikke. En Sammenligning af Kystlinjens Beliggenhed paa Generalstabens Maalebordsblade med den, som er angiven paa Originalkortene i Maalestok 1 : 20,000 til Videnskabernes Selskabs Kort fra den sidste Halvdel af forrige Aarhundrede, viser dog, at der ikke ved Havets nedbrydende Virksomhed er foregaaet nogen væsentlig Forandring i Kystformen i de sidste omtrent hundrede Aar.

Overalt hvor Nedbrydningen endnu fortsættes, vender Landet en stejl og nøgen Klint ud mod Havet; foran denne ligger en svagt udad skraanende Strandbred (Havstok, Nutids Terrasse), bedækket med et oftest tyndt Lag af Sten, Grus og Sand, som er udskyllet af Klinten. Dette Gruslag er ingen blivende Aflejring; Bølgerne skylle Sandet, Gruset og de mindre Sten frem og tilbage, og Materialet flyttes samtidig langsomt i Kystens Retning af Strømmen og giver saaledes Plads for nye nedbrudte Masser. Hvis Strømmen ophører at løbe med tilstrækkelig Styrke langs Kysten, saa ophober det nedbrudte Materiale sig udenfor Klinten; denne beskyttes da mod yderligere Angreb af Havet og bliver hurtig græsklædt.

Gamle græsklædte Klinter træffes især i den nordlige Del af Hindsholm og mange Steder paa Samsø; som særlig paafaldende fortjener det at fremhæves, at Fyns Hoved, paa hvis Vestkyst man efter Beliggenheden maatte være tilbøjelig til at vente en stærk Erosion, til alle Sider vender græsklædte Klinter mod Havet, naar undtages en lille Plet paa den aller-

nordligste Del af Vestkysten, hvor Klinten kun er delvis græsklædt. Grunden til, at Havets Angreb paa Fyns Hoved er, saa ringe, er sandsynligvis at søge ikke saa meget i ejendommelige Strømningsforhold som deri, at Diluvialdannelserne her ere overordentlig rige paa mægtige Stenblokke; ved Havets Angreb i tidligere Tider er en Mængde af disse skyllet ud, og de ligge nu som en Bræmme langs Kysten og bidrage til at beskytte denne.

Klintens Fod, den Linje, hvor Klintens stejle Skraaning støder sammen med den svagt skraanende Strandbred, betegnes i det følgende som Strandlinjen; dennes Højde ved nøgne Klinter varierer i den her betragtede Egn mellem 3 og 5' (1—1,7 M.) o. dgl. Vande, idet den retter sig efter Brændingens Styrke og Vandstanden under de sidste Paalandsstorme, der have fremkaldt en betydeligere Nedbrydning; den varierer ogsaa efter Klintens Beskaffenhed, idet den er lavere, jo lettere Materialet skrider.

Ogsaa under adskillige af de gamle, græsklædte Klinter ligger Strandlinjen i en lignende Højde. I den sydlige Del af Samsø og den nordlige Del af Hindsholm træffer man imidlertid ogsaa gamle Klinter, der skyldes Havets Angreb i tidligere Tid, og hvis Fod ligger noget højere. Strandlinjer af denne Art, der have kunnet maales nogenlunde nøjagtig, ere:

| | | | |
|---|---|---|---|
| I det sydlige Samsø: | | | |
| Ved Balleshage ....... | Højde ca. | 16' | (ca. 5 M.). |
| Sydvest for Dyrbjerg .... | — | 10,7' | (3,4 —). |
| I det nordlige Hindsholm: | | | |
| Fyns Hoved, Nordside ... | — | 6,7' | (2,1 —). |
| — Vestside ... | — | 11,5' | (3,6 —). |
| Under Dyrbjerg ....... | — | 6,7' | (2,1 —). |

Disse Strandlinjer ere saaledes Beviser paa en tidligere Erosion ved højere Vandstand.

Det Materiale, som Havet skyller bort fra Klinterne, transporteres overvejende i Strømmens Retning; en Del af det aflejres efterhaanden paa dybere Vand, en anden Del finder Hvile langs selve Kysten paa Steder, hvor Strømmen langs denne er svag, og hvor Kysten ikke angribes af Havet.

Paa denne Maade opstaa de blivende Strandaflejringer, der indenfor den her betragtede Egn spille en ikke ubetydelig Rolle. I nogle Tilfælde danne de en forholdsvis smal Bræmme udenfor den ældre Kyst, saaledes f. Eks. paa Fyns Nordkyst Sydøst for Christiansminde; i andre Tilfælde, hvor der oprindelig har været dybere Bugter, strække de sig fra Pynt til Pynt i en Bue, der vender den konkave Side mod Havet (Hindsholms Østkyst paa begge Sider af Sappesborg) eller de forbinde paa lignende Maade oprindelig adskilte Øer (sydligste Samsø og Vestkysten af Hindsholm). I de sidste Tilfælde afgrænse de ofte en lavvandet Lagune, som efter fuldstændig Afspærring fra Havet kan blive til en Mose, men ogsaa forinden kan være bleven helt udfyldt af Sand, som Havet har skyllet ind. Endelig finder man paa enkelte Steder, hvor to helt forskellige Kystretninger støde sammen, at der fra Hjørnet og følgende den ene af de to Kystretninger kan rage en smal Tunge bestaaende af Strandaflejringer som en „Hale“ frit ud i Vandet. Saadanne Kystforlængelser har man paa Nordspidsen af Hindsholm og endnu mere udpræget Øst for Hofmansgave, hvor de danne Halvøen Hals. De vise den Retning, i hvilken det Materiale, der nedbrydes fra Klinterne, fortrinsvis transporteres, d. e. Kyststrømmens sædvanlige Retning under Paalandsstorm.

Materialet i Stranddannelserne ved de aabne Kyster er næsten overalt meget grovt, idet det overvejende er Rullesten og Grus, medens Sand de fleste Steder er mere underordnet til Stede. Lagdelingen er tydelig, men ofte noget uregelmæssig.

Medens Havstokken nedenfor Klinterne, saa længe de angribes af Havet, er jævnt udad skraanende, have Havstokdannelserne af den sidst omtalte Art altid mere eller mindre tydelig Form af Volde (s. k. Strandvolde). Ofte ligge flere saadanne indenfor hinanden; deres Retning er den samme som Kystens paa den Tid, de bleve dannede, og man kan derfor jævnlig ved en Betragtning af deres Forløb drage Slutninger angaaende Landets tidligere Konfiguration.

Toppen af den friske „Nutids"-Strandvold har i Reglen en Højde over dgl. Vande af 3 til 5' (1 à 1½ M.); den indeholder Tang og Skaller af Strandsnegle og Muslinger. Ældre Strandvolde kunne være græsklædte, og Skallerne i Tidens Løb opløste.

De betydeligste Stranddannelser af denne Art indenfor Kortbladet findes paa Halvøen Hals, som begrænser Odense Fjord mod Nord. Den smalleste Del af Halvøen („Draget") bestaar kun af en enkelt Grus- og Sandvold 6,1—7,6' (1,9—2,4 M.) høj, den bredere Del bestaar af mange Volde, som løbe sammen henimod Draget. Saaledes taltes omtrent midt paa den brede Del af Hals ikke mindre end 12 Volde, af hvilke den inderste (nærmest Odense Fjord) har en Højde af 4,1' (1,3 M.), medens Højden af de øvrige varierer mellem 5,7' og 7,3' (1,8—2,3 M.); Renderne mellem Voldene ere 1,3—5,5' (0,4—1,7 M.) lavere end de tilgrænsende Volde. Smaamoser findes hist og her i Renderne. Halvøen er for største Delen lyngbevokset; paa en Strækning af den er anlagt en Naaletræsplantage.

Et andet, noget mindre Areal af lignende Bygning har man langs den sydlige Del af Hindsholms Østkyst. Havstokdannelserne udgøre her en indtil c. 320' (100 M.) bred Bræmme langs Kysten, og de bestaa i Omegnen af Landingsstedet Vest for Romsø af indtil 7 Volde af smukt afrundede Sten bag hinanden. Den yderste, som for Tiden er under Dannelse,

har en Højde af 4,4' (1,4 M.), den er bevokset med spredte Strandplanter (Strandkaal o. a.); den næstyderste, som er fuldkomment nøgen, er 6,4—8,3' (2,0—2,6 M.) høj; de følgende, endnu ældre Volde ere beklædte med et sammenhængende Vegetationstæppe, og deres Højder ere 9,6—10,8' (3,0—3,4 M.). Voldene have Retning mod Sydøst og vise saaledes hen til, at Landet Nord for Stavres Hoved i ældre Tid har strakt sig længere mod Øst, end det nu gør; noget Syd for Landingsstedet afskæres de pludselig af yngre Strandvolde med Retning omtrent N—S. Ogsaa her findes yderst en frisk Grusvold af 4,4' (1,4 M.) Højde, og indenfor denne flere dels nøgne, dels græsklædte, hvis Højder dog ere kendelig ringere end de førnævntes, nemlig 6,4—7,6' (2,0—2,4 M.).

Indenfor den omtalte Havstokdannelse langs Kysten lige over for Romsø finder man en Række lavtliggende Moser, som ved hin beskyttes mod Havets Angreb. Disse Moser ere ikke, som man efter deres Beliggenhed kunde formode, Lagunmoser, der tidligere have været Saltvandsvige; Tørven hviler umiddelbart paa Moræneler, og man finder intet Spor af Saltvandsdannelser i dem. Derimod kan man flere Steder iagttage, at i det mindste den inderste Del af Havstokdannelsen hviler paa Tørven, og det angives af Beboerne, at Tørv af og til er funden under Strandsandet udenfor den nuværende Kyst. Heraf følger, at Moserne tidligere have strakt sig længere mod Øst, men efterhaanden som Kystlinjen rykkede tilbage, har Brændingen skubbet den oprindelig kun enkelte Grusvold længere og længere ind over Moserne.

Den største Højde over Havfladen, hvortil gamle Strandgrusvolde naa op paa de forskellige Steder, fremgaar af omstaaende Sammenstilling:

Paa Samsø[1]):

| | | | |
|---|---|---|---|
| (Østkysten). | Nord for Vorris Hage . . | 11,8′ | (3,7 M.) |
| | Vorris Hage . . . . . . . . . | 12,1′ | (3,8 —) |
| | Mellem Vorris Hage og Ljushage: | | |
| | højest . . . . . . . | 12,7′ | (4,0 —) |
| | lavest . . . . . . . | 9,6′ | (3,0 —) |
| | middel[2]) . . . . . | 11,2′ | (3,5 —) |
| | Nord for Ljushage . . . . . | 13,1′ | (4,1 —) |
| (Sydkysten). | Mellem Ljushage og Skovridergaarden: | | |
| | højest . . . . . . . | 10,8′ | (3,4 —) |
| | lavest . . . . . . . | 7,3′ | (2,3 —) |
| | middel[3]) . . . . . | 8,6′ | (2,7 —) |
| | Mellem Visborg og Ljushavn: | | |
| | højest . . . . . . . | 7,3′ | (2,3 —) |
| | lavest . . . . . . . | 6,4′ | (2,0 —) |
| (Vestkysten). | Ved Grydnæs Odde . . . | 7,7′ | (2,4 —) |

[1]) I et Referat af et Foredrag af Forchhammer i Kgl. Danske Vidensk. Selsk. naturv. og mathem. Afh. 9, 1842, S. XXIV (og herefter i Forchhammer, Almeenfattelige Afhandlinger og Foredrag ved F. Johnstrup, Kjøbenhavn 1869, S. 172) anføres en Række Iagttagelser fra forskellige Egne i Danmark af Højderne af „hævede Havstokke", om hvilke Højder det angives, at de ere regnede ud fra Vandspejlet. Blandt disse anføres en hævet Havstok ved „Ballingshavn paa Samsø" (umiddelbart Nord for Kortbladgrænsen) med en Højde af 8′. En Sammenligning af de af Forchhammer angivne Højder med de tilsvarende, fundne ved vore Iagttagelser, viser imidlertid, at de nævnte Højder ikke kunne referere sig til Vandspejlet, men at de maa være regnede ud fra den „øverste Tanglinje", fra hvilken Forchhammer altid gik ud ved Bedømmelsen af Hævningens Størrelse, sml. Forchhammers Afhandling „Om den forandrede Vandhøjde ved de danske Kyster" i Nordisk Universitets-Tidsskrift 1856, 2, 1. Hefte (Almeenfattelige Foredrag S. 157). Den nævnte Havstok ved Ballen maaltes tilligemed den øverste Tanglinje d. 29. August 1892 og fandtes at være 13,6′ (4,27 M.) over normal Nul, medens Tanglinjen var 5,6 (1,75 M.). Fradrages Tanglinjens Højde fra Havstokkens, faas 8,0′, hvilket stemmer med Forchhammers Angivelse.

[2]) Af Maal paa 9 Steder.

[3]) Af Maal paa 5 Steder.

Paa Hindsholm:

| | | |
|---|---|---|
| Fyns Hoved, Østside . . . . . . | 8,3' | (2,6 M.) |
| — Vestside . . . . . . | 8,6' | (2,7 —) |
| — Sydvestside . . . . | 8,3' | (2,6 —) |
| Tangen ud til Fyns Hoved . . | 7,3' | (2,3 —) |
| Vest for Korshavn . . . . . . . | 6,4' | (2,0 —) |
| Nord for Dyrbjerg . . . . . . . | 6,7' | (2,1 —) |
| Nord for Sappesborg . . . . . . | 6,7' | (2,1 —) |
| Sydøst for Ørnebjerg . . . . . . | 11,2' | (3,5 —) |
| Landingssted lige over for Romsø | 10,8' | (3,4 —) |
| Kikkenborg[1]) . . . . . . . . . . . | 6,4' | (2,0 —) |

Paa Nordøstkysten af Fyn:

| | | |
|---|---|---|
| Halvøen Hals, nær Martinegd. | 9,2' | (2,9 —) |
| — — nærmere Fyret | 7,3' | (2,3 —) |
| Draget . . . . . . . . . . . . . . . | 7,6' | (2,4 —) |
| Erikshaab . . . . . . . . . . . . | 8,6' | (2,7 —) |
| Øst for Østerballe . . . . . . . . | 9,2' | (2,9 —) |
| Øst for Jørgensø . . . . . . . . | 8,0' | (2,5 —) |
| Nordvest for Christiansminde . | 7,3' | (2,3 —) |

I de Tilfælde, hvor Strandgruset ligger udbredt over en jævnt skraanende Overflade af ældre Dannelser, kan man, naar disse sidste bestaa af Moræneler, ofte med nogenlunde Nøjagtighed bestemme den Højde, til hvilken Strandgruset gaar op, altsaa den største Højde, til hvilken Bølgeslagets Spor kan forfølges paa vedkommende Sted. Denne Højde maa i Almindelighed kunne være noget større end Højden af Strandvoldene paa samme Sted, den forringes dog noget ved Markernes Pløjning, idet Strandgruset øverst, hvor det er tyndest, derved blandes med Underlaget og bliver ukendeligt. Den største Højde af Strandgrus, der var

[1]) Havstokkene ved Kikkenborg ere omtalte og maalte af C. F. Grove. Tidsskrift for Landøkonomi. 4. R., 8, 1874, S. 112.

aflejret paa den sidst nævnte Maade, fandtes saaledes for forskellige Steder paa Østkysten af det sydlige Samsø at være:

| | | |
|---|---|---|
| Mellem Balleshage og Vorhøj . . | 12,3' | (3,9 M.) |
| Nordøst for Vorhøj . . . . . . . . | 13,5' | (4,2 —) |
| Paa Vorhøj . . . . . . . . . . . . . | 11,1' | (3,5 —) |
| Nord for Ljushage . . . . . . . . . | 13,2' | (4,1 —) |

Af Højdeangivelserne ovenfor fremgaar det, at de højeste Havstokdannelser paa Østkysten af det sydlige Samsø naa op til omtrent 13' (ca. 4 M.), paa Sydkysten af denne Ø og paa Hindsholm til omtrent 11' (ca. 3½ M.) og paa den her betragtede Del af Fyns Nordkyst til omtrent 9' (næsten 3 M.) o. dgl. Vande.

## 2. Aflejringer paa Fjordkysterne.

I den eneste større Fjord indenfor Kortbladet, i Odense Fjord, have baade Kystens Form og Kystaflejringerne en helt anden Karakter end ved de aabne Kyster mod Store Belt og Kattegat. Det smalle Indløb „Gabet" og især den overordentlig ringe Dybde, som største Delen af Fjorden besidder, forhindrer en stærkere Bølgebevægelse; Kystlinjen har derfor beholdt sit, af Landets oprindelige Reliefforhold betingede, bugtede Forløb, og Klinter eller udprægede Havstokdannelser findes derfor ikke her, naar bortses fra en mindre Strækning paa Hindsholmkysten Vest for Mesinge, hvor Fjorden undtagelsesvis er temmelig dyb næsten helt ind til Stranden. I hele den øvrige Del af Fjorden finder man paa Pynter og fremspringende Halvøer en kun smal ubevokset Strandbred, bedækket med en ringe Aflejring af Strandsand og opskyllet Tang eller med fritskyllede — ikke rullede — Sten fra det underliggende Moræneler. Indenfor Pynterne paa de mere beskyttede Steder, hvor Bølgebevægelsen er endnu svagere, træffer man ikke en Gang nogen Strandbred med Sand eller

fritskyllede Sten, men Engene strække sig umiddelbart ud til Vandet og opløse sig her i Tuer, der tilligemed en Del af Engen oversvømmes ved Højvande.

Som Kystdannelse langs disse indre Fjordvige finder man en Aflejring af fint Dynd, der afsætter sig ikke alene umiddelbart udenfor den sædvanlige Kystlinje, men ogsaa paa selve Strandengene, saa langt de oversvømmes ved Højvande, idet Vandet medfører Slam, der delvis synker til Bunds eller tilbageholdes af Græsset, naar Vandet trækker sig tilbage. Dette Stranddynd er rigt paa organiske Stoffer, som give det en sort Farve, men til Gengæld meget fattigt paa Kalk; det er i fugtig Tilstand sejt og klæbrigt og indeholder en Masse Diatomeer. Det ligner meget og er ved Overgange forbundet med Cardiumdyndet, der afsætter sig i Fjorden, men er dog gennemgaaende fattigere paa Sand end dette.

Naar Strandengene inddiges og dyrkes, bliver Dyndet efterhaanden ved Indtørring og Luftens Indvirkning til lysegraat Ler, der i tørre Somre bliver saa haardt, at det næppe kan pløjes; det er i øvrigt ret frugtbart, men staar dog i denne Henseende gennemgaaende tilbage for Moræneleret. — Af Beboerne langs den sydlige Del af Odense Fjord betegnes det som „Strandklo" (Strandklæg). I størst Udstrækning optræder det langs Bredderne af Odense Fjords inderste Del (indenfor Vigelsø), fremdeles i en Del Lavninger, der udmunde i de nu inddæmmede Vige paa Nordvestsiden af Odense Fjord, endelig ogsaa i en Lavning mellem Tørresø og Baardesø, der danner Fortsættelsen mod Øst af den inddæmmede Vig Syd for Einsidelsborg. Paa den sidste Forekomst anvendes det til Teglværksbrug og giver uden Tilsætning af Sand smukke røde Mursten. Mægtigheden er oftest kun ringe, 1 à 2 Fod, men stiger undtagelsesvis til over 4' (1,3 M.).

### 3. Aflejringer i de fordums Vige.

Saltvandsaflejringerne i de fordums Vige bestaa af Ler, Dynd og Sand, rige paa Skaller af de Mollusker, der have levet i Vigene. Disse Aflejringer have paa sine Steder en ret betydelig Mægtighed, og saavel deres Fauna som deres Lejringsforhold til alluviale Ferskvandsdannelser frembyder en Del Interesse.

De fordums Vige ere for en Del naturlig tørlagte, for en Del inddæmmede. De omtales i det følgende i geografisk Orden, først de paa Samsø, derpaa de, som ligge Øst for Odense Fjord, endelig de, der ligge Vest for samme.

I den her betragtede Del af Samsø finder man foruden en fordums Fjord ved Ballen, af hvilken kun den sydligste Del ligger indenfor Kortbladets Grænse, to større og stærkt forgrenede gamle Vige, Øst og Vest for den Landstrimmel, der bærer Bratingsborg Skov, og som i gamle Dage dannede en mod Syd fremspringende Halvø. Ved Vigenes Tørlægning ere flere tidligere Øer blevne forbundne med Samsø, saaledes Landstrækningerne ved Ljushage og ved Visborg, der nu danne Samsøs sydøstlige og sydvestlige Hjørner. Havets tidligere Udbredelse i den sydlige Del af Samsø fremgaar umiddelbart af Kortet, idet Overfladen i de fordums Vige bestaar af Strandsand, der kun hist og her i ringe Udstrækning er dækket af yngre Tørvedannelser. Under Strandsandet, som kun er nogle faa Fod tykt, finder man Dynd, ofte vekslende med Sandlag og indeholdende en rig Molluskfauna. Overfladens Højde i de fordums Vige er gennemgaaende 2—6′ (0,6—1,9 M.) o. H. Til Oplysning om Lagfølgen er der foretaget Gravninger og Boringer paa følgende Steder:

a) Ved Hovedgrøften 1/4 Mil (1900 M.) Nord for Ljushage. Overfladens Højde over Havet 3,2′ (1,0 M.). Her fandtes:

1,1' (0,34 M.) Sand med *Cardium* o. fl.
0,2' (0,06 —) Tæt pakkede Skaller af *Cardium*.
1,7' (0,53 —) Sand med *Cardium*, *Ostrea* o. fl.
3,6' (1,13 —) Dynd uden Skaller.
derunder blaagraat Moræneler.

b) 3800' (1200 M.) Nordøst for Visborg Fyr. Overfladen 3,1' (0,97 M.) over Havet.

1,5' (0,47 M.) Sand uden Skaller.
1,9' (0,60 —) Sand med *Cardium*, *Littorina* o. fl.
1,8' (0,56 —) Dynd med *Ostrea*, *Cardium* o. fl.
4,3' (1,35 —) Dynd næsten uden Skaller.
0,5' (0,16 —) Sand med *Cardium* o. fl.
1,5' (0,47 —) Ler.
0,2' (0,06 —) Tørv.
0,9' (0,28 —) Dynd.
derunder blaagraat Moræneler.

c) 1400' (440 M.) NNØ for Visborg Fyr. Overfladen 4,0' (1,26 M.) over Havet.

3,2' (1,00 M.) Sand uden Skaller.
2,3' (0,72 —) Dynd med *Ostrea*, *Cardium* o. fl.
2,5' (0,78 —) Sand med *Cardium*.
derunder blaagraat Moræneler.

I den indenfor Kortbladets Grænser liggende Del af Fyn findes kun en enkelt betydeligere Vig, som er naturlig tørlagt, nemlig „Øksnehaven“ NNØ for Brockdorff paa Hindsholm. Her har i gamle Dage udenfor den daværende Kyst mod Store Belt ligget en Del Øer (Sappesborg, Dyrbjerg og Søbjerg, sml. Side 25), som ved Øksnehavens Tørlægning ere blevne forbundne med Hindsholm. Overfladen i denne gamle Vig ligger 2—3' (0,6—0,9 M.) o. H. og bestaar overalt af Strandsand; de langs Kysten opkastede Havstokdannelser beskytte den mod Oversvømmelse. I den nordligste og mellemste Del af Øksnehaven findes under Strandsandet Cardiumler, derunder i det mindste paa nogle Steder Tørv; saaledes

fandtes ved en Boring omtr. 1000' (300 M.) Sydvest for Sappesborg, hvor Overfladen var 2' (0,6 M.) o. H.:

4' (1,3 M.) Sand med *Cardium* o. fl.
15' (4,7 —) Fedt Ler med *Ostrea*, *Mytilus*, *Cardium* o. fl.
2' (0,6 —) Tørv.
8' (2,5 —) Stenfrit Ler.
derunder blaagraat Moræneler.

Saltvandsdannelserne have saaledes her en samlet Mægtighed af 19' (6 M.).

I den sydlige Del af Øksnehaven fandtes ved en Boring 3200' (1000 M.) Syd for Sappesborg vekslende Lag af finere og grovere Sand med Cardiumskaller af mere end 14 Fods (4,4 M.) Mægtighed.

I den øvrige Del af det nordøstlige Fyn ere de Strækninger, som ere tørlagte af Naturen, indskrænkede til smalle Landstrimler enkelte Steder langs Kysterne og smaa Arealer i Bunden af Indvigene; langt betydeligere Landvindinger skyldes de Inddæmningsforetagender, der ere iværksatte i Løbet af de sidste 138 Aar. Kortet Tavle II viser Omfanget og Beliggenheden af de inddæmmede Arealer i det nordøstlige Fyn[1]).

(1)[2]). Den nordligste inddæmmede Vig paa Hindsholm er den ved Schelenborg. Schelenborg Inddæmning

[1]) Grænserne for de inddæmmede Strækninger ere for største Delen aflagte ved Hjælp af Videnskabernes Selskabs Kort fra 1780. — Angaaende udførligere Oplysninger om Inddæmningernes Historie henvises til følgende Arbejder, fra hvilke ogsaa de fleste her meddelte Oplysninger om Inddæmningernes Alder og Størrelse ere laante: J. A. Hofman (Bang), Beskrivelse af Odense Amt. Kbhvn. 1843. — Elias Møller, Adskillige Inddæmninger i Lunde Herred. Odense 1837. — J. Lauridsen, Land- og Vandforholdene ved Odense og i Odense Fjord før og nu. Odense 1888 (trykt som Manuskript). — Samme Forf., Land- og Vandforholdene i Nordfyen før og nu. Fyens Stiftstidende, 4. Aug. 1890.

[2]) Tallene i Parentes henvise til de paa Tavle II staaende Tal.

har et Areal af 420 Tdr. Land (231½ Hektar)[1]; Inddæmningen foretoges i Begyndelsen af Aarhundredet, men det inddæmmede Areal blev dog først for omtrent 20 Aar siden fuldstændig tørlagt. Overfladen ligger for største Delen mellem 0 og 3 Fod under dgl. Vande og bestaar af Sand. Der fandtes ved Gravning:

a) Omtr. 2000' (630 M.) VNV for Schelenborg. Overfladens Højde over Havet ÷ 2,8' (÷ 0,78 M.).

1,0' (3,19 M.) Sand med faa *Cardium*.
3,3' (1,04 —) Ler med *Ostrea, Cardium* o. fl.
2,0' (0,63 —) Tørv.
derunder blaagraat Moræneler.

b) Nær Inddæmningens nordlige Ende, omtr. 1600' (500 M.) Sydvest for Egense. Overfladens Højde ÷ 0,9' (÷ 0,28 M.).

0,8' (0,25 M.) Sand med *Cardium*.
1,0' (0,31 —) Sandet Ler med *Ostrea, Cardium* o. fl.
2,5' (0,78 —) Ler med do.
0,4' (0,13 —) Tørv.
derunder blaagraat Moræneler.

(2). I den sydlige Del af Hindsholm, Nordvest for Kerteminde, findes en anden inddæmmet Vig, den tidligere „Torup Strand“. Denne, som blev inddæmmet i Aaret 1812, har et Areal af 252 Tdr. Land (139 Hektar); Overfladen ligger kun nogle faa Fod under dgl. Vande og bestaar af Strandsand, der dog i de midterste Dele af Vigen er dyndblandet; under Sandet findes Cardiumdynd af ringe Mægtighed, og under dette findes overalt Tørv. Eksempelvis anføres Lagfølgen, som fandtes ved Gravning:

a) Midt i Inddæmningens sydligste Indvig, omtr. 3500' (1100 M.) Øst for Over Kjærby. Overfladen 0,7' (0,22 M.) over Havet.

---

[1]) I Følge et i 1820 optaget, Baroniet tilhørende Kort over Inddæmningen i Maalestok 1 : 4000.

0,7' (0,22 M.) Opfyldning og Muld.
0,6' (0,19 —) Sand med *Cardium* (Brudstykker).
1,9' (0,60 —) Sandet Dynd med *Cardium*.
0,9' (0,28 —) Tørv.
derunder mindst 1' (0,3 M.) stenfrit Ler med Ferskvandsmollusker.

b) Omtrent 1600' (500 M.) Sydøst for Torup. Overfladen 0' over Havet.

1,3' (0,41 M.) Opfyldning.
0,4' (0,13 —) Strandsand.
0,3' (0,09 —) Tæt pakkede Skaller af *Cardium* o. fl.
2,2' (0,69 —) Sandet Dynd med *Cardium*.
0,4' (0,13 —) Tørv.
2,9' (0,91 —) Stenfrit Ler med Ferskvandsmollusker.
derunder blaagraat Moræneler.

Saltvandsfaunaen i Torup Strand er gennemgaaende fattigere og Molluskerne mere tyndskallede end i de fleste andre Inddæmninger, der have staaet i Forbindelse med Odense Fjord, en naturlig Følge af Vigens ringe Størrelse og smalle Indløb. Noget større end angivet paa Tavle II har Vigen dog utvivlsomt været i tidligere Tid, idet den før Inddæmningen er formindsket ved Aflejring af Dynd og Sand. Mod Øst adskilles Vigen fra Store Belt ved den i Overfladen af Havstokdannelser bestaaende Tange ved Kikkenborg, der før 1812 var den eneste Forbindelse mellem Hindsholm og det øvrige Fyn. Tangens Beskaffenhed og ringe Højde (sml. Side 41) viser, at Havet ved Paalandsstorm og Højvande i tidligere Tider maa have overskyllet den, men nogen stadig Vandforbindelse mellem Store Belt og Torup Strand og derigennem mellem Store Belt og Odense Fjord synes ikke nogensinde at have eksisteret. —

Paa den smalle Tange ved Munkebo mellem Odense Fjord og Kerteminde Fjord findes to inddæmmede Vige. Den østligste (3), Inddæmningen ved Strandlyst Øst for

Munkebo, har tidligere udgjort en Del af Kerteminde Fjord; den inddæmmedes for omtrent ti Aar siden. Trods sin ubetydelige Størrelse har den en særegen Interesse, da den er den eneste Inddæmning, hvor man kan hente Oplysninger om den subfossile Saltvandsfauna i Kerteminde Fjord. Lagfølgen fandtes ved Gravning omtrent midt i Inddæmningen, hvor Overfladen laa 1' (0,3 M.) under Havets Niveau, at være:

0,7 (0,22 M.) Sand og Skaller (delvis knuste) af *Cardium*, *Mya arenaria* o. fl.
3,4' (1,07 —) Fedt Dynd med talrige Individer af *Ostrea*. *Tapes aureus*. *Cardium* o. fl.
0,1' (0,03 —) Sand.
derunder blaagraat Moræneler.

Et andet Sted i Inddæmningen findes under Cardiumleret Træstammer og lidt Tørv.

(4). Inddæmningen Vest for Munkebo, Vigerø Inddæmning, udgjorde før 1874 en flad Bugt af Odense Fjord, i hvilken der laa adskillige Øer og Holme. Dens Areal er 455 Tdr. Land (251 Hektar); heri er dog ikke medregnet nogle smaa, allerede tidligere inddæmmede Indvige. Overfladen er i den nordvestlige Del Sand af meget ringe Mægtighed, hvilende dels paa Moræneler, dels paa Tørv, dels paa Cardiumler; i den østlige Del findes ogsaa Dynd i Overfladen over en mindre Strækning (den gamle „Dræby Kvissel"), hvor Overfladen ligger lavere (indtil 4' (1,3 M.) under Havet) end i den øvrige Del af Inddæmningen. I dette lavere liggende Parti har man indtil 4' (1,3 M.) Dynd med *Ostrea*, *Cardium* o. fl., derunder omtrent en halv Fod grovt Sand og Grus, der hviler paa Moræneler. I saa godt som hele den øvrige Del af Inddæmningen findes derimod Tørv under Saltvandsaflejringerne. Saaledes fandtes omtrent 1000' (310 M.) SSV for Vigerø, hvor Overfladen laa c. 1½' (c. 0,5 M.) under dagligt Vande:

1,5' (0,47 M.) Sand med *Cardium* o. fl.
0,5' (0,16 —) Lerblandet Sand med *Ostrea, Cardium* o. fl.
1,5' (0,47 —) Dynd med mange store Eksemplarer af *Ostrea* o. fl.
0,8' (0,25 —) Tørv med Stammer.
0,2' (0,06 —) Stenfrit Ler.
derunder blaagraat Moræneler.

Omtrent 4000' (1250 M.) Sydøst for Vigerø, i Inddæmningens sydøstlige Indvig, hvor Overfladen laa omtrent 1' (c. 0,3 M.) under dagligt Vande, fandtes:

1' (0,31 M.) Sand med *Cardium* o. fl.
6' (1,88 —) Tørv.
4' (1,26 —) Stenfrit Ler med Ferskvandsmollusker og Planterester.
0,8' (0,25 —) Fint Grus.
derunder blaagraat Morænesand.

Langs Dæmningen, som gaar fra Vigerø mod VNV, finder man under et tyndt Lag Strandsand, der delvis er bortgravet, et ligeledes kun tyndt Lag Tørv hvilende paa Moræneler. Dette Tørvelag indeholder en Mængde store Egestammer; en af disse var endog over 40' (13 M.) lang, en anden, af hvilken kun et kort Stykke var synligt, havde et Tværmaal af 1,7' (0,53 M.). De lange Stammer ligge vandret under Strandsandet; men man ser foruden dem adskillige Stubbe, som endnu staa paa deres gamle Plads med Rødderne i Morænelerct. Overfladen af dette ligger her kun mellem 1 og 3' (0,3—0,9 M.) under dagligt Vande.

(5). I Odense Fjord Vest for Vigerø Inddæmning inddæmmedes 1873 120 Tdr. Land (66 Hektar) mellem Vigelsø og to smaa Holme. I denne Inddæmning findes øverst indtil 1½' (½ M.) Sand og Dynd med Skaller af *Cardium, Ostrea* o. fl., derunder indtil 1½' (½ M.) Tørv med Egestammer og staaende Stubbe ligesom ved Vigerø; under Tørven findes dels stenfrit Ler, dels Moræneler.

Af Odense Fjords inderste Parti, indenfor Vigelsø, som det i sin Tid har været projekteret at tørlægge helt, er der

hidtil kun inddæmmet to mindre Strækninger. Den ene af disse er (6) den tidligere Bogø Strand, Syd og Sydvest for Stige. Den tørlagdes 1878 og har et Areal af omtrent 142 Tdr. Land (78 Hektar); der er her ved Boringer fundet 8—12' (2,5—3,8 M.) Cardiumdynd, rigt paa forraadnende Plantebestanddele og hist og her med enkelte Ferskvandsmollusker.

Lavningen, der tidligere udfyldtes af Bogø Strand, fortsætter sig i et meget fugtigt, af Stavis Aa gennemstrømmet Mosedrag, hvis Højde over Havet kun er et Par Fod, helt ind til Næsbyhoved Sø ved Odense. Hverken i denne (nu tørlagte) Sø eller i Mosedraget indenfor Bogø Strand er der fundet Spor af Saltvandsalluvium, skønt Lavningens oprindelige Bund (Tørvens og Ferskvandsdyndets glaciale Underlag) efter de foretagne Boringer at dømme ligger mindst 6½' (2 M.) under Havets Overflade.

(7). Noget større end Bogø Strand er Inddæmningen Nord for Stige, som omfatter det trekantede Areal mellem Odense Kanals Dæmninger og den Vest for dem liggende gamle Kyst. Af dette Areal er den inderste og mindste Del inddæmmet 1822, den mellemste 1878, den nordligste og største Del 1880. Hele det inddæmmede Areal er 223 Tdr. Land (123 Hektar). Overfladen er dels Sand, dels Dynd.

Ved en Boring omtr. 1200' (380 M.) Syd for Udløbet af Midtgrøften fandtes Lagfølgen:

2,5' (0,78 M.) Dynd med Skaller af *Cardium*, *Mytilus* o. fl.
0,5' (0,16 —) Tørvedynd.
derunder mindst 4' (1,26 M.) Sand uden Skaller.

Mere end noget andet Steds indenfor den her betragtede Egn er Landets Form og Udstrækning bleven forandret ved Inddæmninger paa Vestsiden af Odense Fjord. Idet vi begynde sydfra, træffe vi først nogle inddæmmede Vige og Sunde, som i geologisk Henseende kun frembyde under-

ordnet Interesse, da Saltvandsalluviet i dem har meget ringe Mægtighed.

(8). Inddæmningen Nord for Klintebjerg, omtrent 60 Tdr. Land (33 Hektar), tørlagdes 1809; man finder her indtil 1' (0,3 M.) Dynd med *Cardium*, enkelte *Ostrea* o. fl., hvilende paa et endnu tyndere Tørvelag, der har diluvialt Underlag.

(9). Inddæmningen inden for Gersø, som gjorde denne Ø landfast med Fyn, foretoges 1816; dens Areal angives til 63 Tdr. Land (c. 35 Hektar). Øverst findes her 1—3' (0,3—1 M.) Strandsand med *Cardium* o. fl., derunder Tørv og stenfrit Ler.

(10). Inddæmningen af Sundet indenfor Lammeø, 156 Tdr. Land (86 Hektar), udførtes 1811 (den nordlige Del) og 1833 (den sydlige Del); det bestaar i Overfladen af Strandsand (noget lerblandet), der hviler paa Cardiumdynd.

(11). Nord og Nordvest for Lammeø træffes det største inddæmmede Areal i den her betragtede Egn; det indbefatter hele den tidligere Vig ved Egense, i hvilken Øerne Bogø, Lindø og Romsø laa, og som strakte sig i nordvestlig Retning ind til den store Mose Syd for Baardesø. Inddæmningen iværksattes 1818 af den daværende Ejer af Østrup Gaard, Elias Møller[1]), og var et efter Datidens Forhold særdeles betydeligt Foretagende. Hele det inddæmmede Areal, som almindelig benævnes den inddæmmede Strand ved Egense eller Østrup Gaards Inddæmning, beløber sig til omtr. 1100 Tdr. Land (607 Hektar), hvoraf dog omtrent en Sjettedel var Sø indtil 1870, da Søen indskrænkedes til noget over en Tyvendedel. Overfladen i det inddæmmede Areal bestaar dels af Sand, dels af Dynd af fortrinlig Frugtbarhed; under Sandet findes Cardiumdynd, som især i de

[1]) Arealet Nord for Romsø, 40 Tdr. Land (22 Hektar) inddæmmedes af Ejeren af Hofmansgave.

indre Dele af den fordums Vig er rigt paa organiske Stoffer, og som har en Mægtighed af indtil 19' (6 M.). Cardiumdyndets Underlag er oftest Tørv, nogle Steder hviler det dog direkte (bortset fra et tyndt, mellemliggende, cardiumførende Sandlag) paa diluviale Dannelser. De paa Tavle IV opførte Boreprofiler XIII—XVIII oplyse nærmere Lagfølgen og Mægtigheden af de alluviale Dannelser i Inddæmningen; af disse Boringer er XIII udført i den inderste (nordvestlige) Ende af den inddæmmede Vig, XVIII ved Vigens Munding mellem Romsø og Bogø, XIV—XVII paa mellemliggende Steder[1]).

Omtrent midtvejs mellem Romsø og Bogø (Boreprofil XVIII) udmærke Aflejringerne sig ved deres overordentlige Rigdom paa forholdsvis store Individer af *Ostrea edulis, Tapes aureus* og *Tapes pullastra;* man har her for sig en gammel, paa lavt Vand dannet Østersbanke[2]).

(12). Nordøst for Østrup Gaards Inddæmning findes den ældste Inddæmning i Egnen, der omfatter den tidligere saakaldte Møllestrand, et smalt Sund mellem Odense Fjord og den gamle Vig ved Egense. Dette Sund adskilte Hofmansgave (den Gang kaldet Bøttigersholm) fra Fyn. Inddæmningen, der omfatter omtrent 150 Tdr. Land (83 Hektar), foretoges 1756; den inddæmmede Strand indeholder Saltvandsalluvium (dyndblandet Sand) af meget ringe Mægtighed og hvilende dels paa diluviale Dannelser, dels paa et Tørvelag af faa Tommers Tykkelse.

(13). Endnu er af inddæmmede Strækninger, der oprindelig have staaet i Forbindelse med Odense Fjord, at nævne en lille Vig, Fjordens nordligste, indenfor Erikshaab, som blev inddæmmet 1841. Fortsættelsen mod Nordvest af denne Vig indtages af en Tørvemose, Gravemade, som kun

---

[1]) De nøjagtige Stedangivelser for Boringerne findes anført foran Tavlerne.

[2]) C. G. Joh. Petersen, De skalbærende Molluskers Udbredningsforhold. Kjøbenhavn 1888. S. 50.

ved en smal, ovenpaa Tørven hvilende Strandvold er skilt fra Kattegat. Mosens Overflade ligger saa lavt, at Odense Fjord gennem den nys nævnte Vig i det mindste til Tider har oversvømmet den og ovenpaa Tørven afsat et indtil 2' (0,6 M.) tykt Lag Dynd (Side 43).

(14). Længst mod Nordvest i den paa Kortbladet Hindsholm liggende Del at Fyn findes Einsidelsborgs Inddæmning, en tidligere Vig af Næraa Strand. Dette Inddæmningsforetagende blev paabegyndt 1781 og omfatter omtrent 560 Tdr. Land (309 Hektar). Overfladen er for største Delen Strandsand, i de lavest liggende Dele af Inddæmningen og i dens inderste Vige sandet Dynd. Saltvandsalluviet har paa sine Steder en Mægtighed af over 20' (6,3 M.) og hviler dels paa Tørv, dels paa Diluvialdannelser. En Række Boringer, der ere udførte langs Midtkanalen i den inddæmmede Strand i en indbyrdes Afstand af 2200—3200' (690—1060 M.) ere meddelte paa Tavle IV, Boreprofiler I—V.

Selve den inddæmmede Vig strækker sig mod Øst omtrent til Tørresø; i fordums Tid har Vigen dog strakt sig omtrent 1/5 Mil (1½ Kilom.) længere mod Øst, men er her bleven naturlig tørlagt, idet den efterhaanden er bleven udfyldt ved Dyndaflejring. Saaledes træffer man endnu saa langt mod Øst som ved Baardesø Teglværk Saltvandsdynd med *Cardium*, *Mytilus* o. fl. (sml. Tavle IV, Boreprofil VI). I denne indre Del af Vigen ligger Overfladen omtrent 2' (0,6 M.) over Havet; i de nedre Lag af Saltvandsalluviet ere Skallerne delvis opløste, i de øverste Lag synes de aldrig at have været til Stede, men Lagene maa antages oprindelig at have havt en lignende Beskaffenhed som det paa Strandengene langs Odensefjordens inderste Vige afsatte Dynd; de ere nu ved Luftens Indvirkning blevne til en haard, graa Lerart, af hvilken de to øverste Fod (0,6 M.) anvendes til Teglværksbrug og give smukke røde Mursten.

Imellem de to udtørrede Vige ved Einsidelsborg og

ved Egense og udmundende i den sydligste Bugt af den første strækker sig en Lavning, der for største Delen er udfyldt af Tørv. Bunden i denne Lavning — naar man tænker sig de alluviale Aflejringer, som nu udfylde den, borte — ligger paa hele Strækningen betydelig under Havets Niveau (se Tavle IV, Boreprofiler VII—XII); man kunde derfor formode, at Lavningen i Forbindelse med de to nu inddæmmede Vige tidligere havde dannet et Sund i nordvest-sydøstlig Retning fra Næraa Strand til Odense Fjord. Dette er dog ikke Tilfældet; thi i saa Fald maatte marine Dannelser kunne paavises igennem den hele Lavning, men Saltvandsalluviet tynder gradvis ud i Egense Vigs inderste Ende samtidig med, at den underliggende Tørv tiltager i Mægtighed (Boreprofiler XII og XIII), saa at Egense Vig ikke nogensinde har strakt sig længere mod Nordvest end den gjorde, da Inddæmningen fandt Sted. Vigen ved Einsidelsborg har derimod sendt en smal Gren ind i Lavningen, Syd om Krogsbølle og indtil omtrent midtvejs mellem Krogsbølle og Baardesø, thi saa langt finder man Saltvandsalluvium i Lavningen; det ligger dog ikke her i Overfladen, men er baade over- og underlejret af Tørv (Boreprofiler VII og VIII). Hele den øvrige Del af Lavningen er derimod kun udfyldt af Tørv og andre Ferskvandsdannelser (Boreprofiler IX—XII).

Fra Kattegatskysten mellem Næraa Strand og Odense Fjord har i gamle Dage kun en enkelt lille Vig skaaret sig ind i Landet, udfyldende en Lavning Vest for Christiansminde. I Midten af denne, hvor Overfladen ligger omtrent ½' (0,16 M.) o. H. fandtes:

1½' (0,5 M.) Sand med *Cardium* o. fl.
3½' (1,1 —) Ler med *Cardium* o. fl.
2' (0,6 —) Tørv.
derunder Sand med Sten.

De øvrige Lavninger i denne Del af Fyn have ikke været til Stadighed overskyllede af Havet, skønt Overfladen

af dem for en stor Del ligger under 5' (1,6 M.). Derimod have de indtil langt ind i historisk Tid henligget som udyrkede, jævnlig af fersk, af og til vel ogsaa af salt Vand oversvømmede Sumpstrækninger, der skilte Egnen mellem Hofmansgave og Einsidelsborg i et betydeligt Antal mere eller mindre isolerede „Øer", hvorom endnu Landsbyernes Navne (Tørres-ø, Baardes-ø, Jørgens-ø) bære Vidne.

---

## De alluviale Saltvandsaflejringers Fauna.

I Saltvandsalluviet er fundet Skaller af følgende Mollusker[1]):

**Ostrea edulis* L.
*Anomia ephippium var. squamula* L.
**Mytilus edulis* L.
*Montacuta bidentata* Mtg.
*Cardium exiguum* Gm.
**Cardium edule* L.
*Cyprina islandica* L.
**Tapes aureus* Gm.
*Tapes pullastra* Mtg.
*Tapes decussatus* L.
**Tellina baltica* L.
**Scrobicularia piperata* Gm.
*Syndosmya alba* Wood.
*Saxicava rugosa* L.
(*Mya arenaria* L.)

---

*Buccinum undatum* L.
**Nassa reticulata* L.
*Odostomia sp.*
*Cerithium reticulatum* D. C.
*Triforis perversus* L.

---

[1]) Ved Benævnelsen af Molluskerne er fulgt: W. Kobelt, Prodromus Faunae Molluscorum Testaceorum maria europaea inhabitantium. Nürnberg 1888.

**Littorina littorea* L.
*Littorina rudis* Mat.
**Littorina rudis var. tenebrosa* Mtg.
*Littorina obtusata* L.
*Lacuna divaricata* Fabr.
**Hydrobia sp.*
*Rissoa striata* Mont.
*Rissoa inconspicua* Alder.
**Rissoa membranacea* Adams.
*Rissoa membranacea var. octona* Mohrenst.
*Utriculus truncatulus* Brug.
*Utriculus obtusus* Mtg.
*Acera bullata* Müll.

Af disse ere de med * udhævede meget almindelige, de med smaa Typer sjældne.

De nævnte 15 Muslingarter og 18 Sneglearter ere (med Undtagelse af *Mya arenaria* L.) de fleste Steder fundne gennem Saltvandsalluviets hele Mægtighed. *Mya arenaria* L. optræder derimod kun paa de inddæmmede Strækninger og her kun i de allerøverste Sandlag; den er intetsteds funden i de af Naturen tørlagte Vige.

Hvilke Arter, der ere fundne paa de undersøgte Lokaliteter, fremgaar af den nedenfor givne tabellariske Sammenstilling. I denne er Forekomsten af de forskellige Arter betegnet ved et Kryds ×; naar der er fundet et større Antal Individer, er dette angivet ved et større Kryds X; *fr.* betegner, at der kun er fundet Fragmenter af vedkommende Skaller. De vedføjede Tal angive Skallernes Maksimallængde i Millimeter. De anførte Bestemmelser af Molluskerne ere for Samsøs Vedkommende udførte af Victor Madsen ved Sammenligning med C. G. Joh. Petersens og H. Posselts Bestemmelser af samme Arter fra andre Lokaliteter, for Fyns af C. G. Joh. Petersen[1]).

[1]) Dr. Petersen har ønsket meddelt, at hans Arbejde ved denne Lejlighed kun har bestaaet i Bestemmelsen af de indsamlede Molluskskaller; han har ikke været med til at undersøge disse i Naturen.

| Sted. | Overfladens Højde over Havet (Meter). | Lagets Højde over Havet (Meter). | Prøvens Art. | *Ostrea edulis* L. | *Anomia ephippium* var. *squamula* L. | *Mytilus edulis* L. | *Montacuta bidentata* Mtg. | *Cardium exiguum* Gm. typ. | *Cardium edule* L. | *Cyprina islandica* L. | *Tapes aureus* Gm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Samsø.** | | | | | | | | | | | |
| Fordums Vige Vest for Bratingsborg Skov. | | | | | | | | | | | |
| 900 M. N f. Visborg Fyr | c. + 1,3 | c. + 1,0 | Sand | x | . . | x | . . | x | x 32 | . . | . . . |
| 630 M. N f. Visborg Fyr | c. + 1,3 | + 1,3 til + 1,0 | Grus | x | . . | x | . . | . . | x 41 | . . | . . . |
| 500 M. NNØ f. Visborg Fyr | + 1,3 | + 1,1 til ÷ 0,3 | Sand | x | . . | x | . . | . . | X 40 | . . | x[1]) 28 |
| Sammesteds | + 1,3 | + 0,3 til ÷ 0,4 | Dynd | x | . . | x | . . | . . | x 33 | . . | x 28 |
| 600 M. SØ f. Smedeballe Gaard | c. ÷ 1,3 | c. + 1,0 | Sand | x | . . | x | . . | x | x 38 | . . | . . . |
| 1250 M. SV f. Bratingsborg | + 1,0 | + 0,5 til ÷ 0,1 | Sand | x | . . | x | . . | . . | x 44 | x[1]) | x 36 |
| Sammesteds | + 1,0 | ÷ 0,1 til ÷ 2,0 | Dynd | x | . . | x | . . | x | x 29 | . . | x 32 |
| 600 M. SØ f. foregaaende | c. + 0,8 | c. + 0,3 | Sand | x | . . | x | . . | . . | X 38 | . . | x[1]) 33 |
| Fordums Vig Øst for Bratingsborg Skov. | | | | | | | | | | | |
| Almind Mose 1900 M. N f. Ljushage | + 1,0 | + 0,8 til + 0,1 | Sand | x | . . | x | . . | . . | x 42 | . . | fr. |
| Sammesteds | + 1,0 | + 0,1 til ÷ 1,5 | Dynd | x | . . | x | . . | x 6 | X 35 | . . | . . . |
| **Fyn.** | | | | | | | | | | | |
| Fordums Vig ved Sappesborg (Øksnehaven). | | | | | | | | | | | |
| 300 M. SV f. Sappesborg | + 0,6 | + 0,3 til ÷ 0,1 | Sand | . . | . . | x | . . | . . | x 41 | . . | . . |
| Sammesteds | + 0,6 | ÷ 0,3 til ÷ 0,8 | Ler | X | . . | X | . . | . . | x | . . | x |
| Schelenborg Inddæmning. | | | | | | | | | | | |
| 500 M. SV f. Egense | ÷ 0,3 | ÷ 0,6 | Leret Sand | x | . . | . . | . . | . . | x | . . | . . . |
| 630 M. VNV f. Schelenborg | c. ÷ 0,8 | ÷ 1,3 til ÷ 2,2 | Ler | x | . . | x | . . | . . | x | . . | x |
| 1250 M. VSV f. Schelenborg | 0 | ÷ 0,3 til ÷ 1,0 | Sandet Ler | x | . . | X | . . | . . | x 44 | . . | x 38 |
| 300 M. SSØ f. foregaaende | 0 | 0 til ÷ 1 | Sand og Ler | x | . . | x | . . | . . | x | . . | x |

[1]) Kun 1 Eksemplar.

| *Tellina baltica* L. | *Scrobicularia piperata* Gm. | *Syndosmya alba* Wood. | *Saxicava rugosa* L. | *Mya arenaria* L. | *Buccinum undatum* L. | *Nassa reticulata* L. | *Odostomia sp.* | *Cerithium reticulatum* D. C. | *Triforis perversus* L. | *Littorina littorea* L. | *Littorina rudis* Mat. | *Littorina rudis var. tenebrosa* Mtg. | *Littorina obtusata* L. | *Lacuna divaricata* Fabr. | *Hydrobia sp.?* | *Rissoa striata* Mtg. | *Rissoa inconspicua* Alder. | *Rissoa membranacea* Adams. | *Rissoa membranacea var. octona.* Mohrenst. | *Utriculus truncatulus* Brug. | *Utriculus obtusus* Mtg. | *Acera bullata* Müll. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| x | *fr.* | | | | | x 25 | | x | | x 26 | | | x | | x | | | | | | | |
| | | | | | | x | | | | x 22 | | x | | | X | | | | | | | |
| x 20 | x 40 | | | | | x | | x | | x 33 | x[1]) | x | x[1]) | x[1]) | X | | x | x | | | | |
| | | | | | | x 20 | | | | x 29 | | | x[1]) | | x | | | x | | | | |
| x[1]) | x 46 | | | | | x[1]) | | x[1]) | | x 27 | | x | x | | x | | x | x | | | | |
| x | | | | | | x | | | | x 26 | | | | | | | | | | | | |
| x | | | | | | x | | X | | X 24 | | | x | | X | | X | x | X 9 | | | |
| x 22 | x 47 | | | | | x | | | | x 25 | | x | | | x | | | | | | | |
| x 23 | | | | | | x 24 | | | | x 26 | | X | | | X | | | | | | | |
| | | | | | | x | | x[1]) | | x 22 | | | | | x | | x[1]) | x | | | | |
| x | x | | | | | x | | | | x 28 | | | | | | | | | | | | |
| x | x | | | | | x | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| x | x | | | x | | x | | | | x | | | | | x | | | | | | | |
| x | x | | | | | x | | | | x | | x | | | x | | | x | | | | |
| x | x | | | | | x | | | | x 30 | | | | | x | | | | | | | |
| x | x | | | x[1]) | | x | | | | x | | | | | | | | | | | | |

| Sted. | Overfladens Højde over Havet (Meter). | Lagets Højde over Havet (Meter). | Prøvens Art. | *Ostrea edulis* L. | *Anomia ephippium* var. *squamula* L. | *Mytilus edulis* L. | *Montacuta bidentata* Mtg. | *Cardium exiguum* Gm. typ. | *Cardium edule* L. | *Cyprina islandica* L. | *Tapes aureus* Gm. | *Tapes pullastra* M… |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Torup Strand.** | | | | | | | | | | | | |
| 300 M. SV f. Torup. . . . . . . . | 0 | 0 til ÷0,3 | Sand | . . | . . | x | . . | . . | X | . . | . . | . |
| 1100 M. Ø f. Over Kjærby . . . | c. 0 | 0 til ÷0,5 | Sandet Dynd | . . | . . | x | x | . . | x 32 | . . | x | . |
| **Kerteminde Fjord.** | | | | | | | | | | | | |
| Inddæmning ved Strandlyst . . | ÷0,3 | ÷0,3 til ÷1,4 | Dynd | X | . . | X | . . | . . | X 40 | . . | X 40 | . |
| **Vigerø Inddæmning.** | | | | | | | | | | | | |
| Tæt S f. Lindø . . . . . . . . . . | ÷0,6 | ÷1 til ÷1,3 | Dynd | . . | . . | . . | . . | . . | x | . . | . . | . |
| 800 M. N f. Dræby . . . . . . . | ÷0,3 | ÷0,3 til ÷0,8 | Sand | X | . . | x | . . | . . | x 44 | . . | X 40 | x |
| 500 M. NV f. foregaaende. . . . | ÷0,6 | ÷1,3 | Leret Sand | *fr.* | . . | x | x | . . | x | . . | x | . |
| 800 M. NØ f. Dræby . . . . . . . | 0 | 0 til ÷0,3 | Sand | . . | . . | x | . . | . . | x 37 | . . | x [1] | . . |
| **Vestsiden af Odense Fjord.** | | | | | | | | | | | | |
| Opmudret udenfor Mundingen af Odense Kanal . . . . . . . | . . . | c. ÷4 | Dynd | X | . . | X | . . | . . | X | . . | . . | . . |
| Inddæmning ved Møllen Ø f. Stige . . . . . . . . . . . . . . . | c. +0,6 | ÷0,6 til ÷2,2 | Dynd | . . | . . | x | . . | . . | x 35 | . . | . . | . |
| Inddæmning 700 M. Ø f. Gerskov | c. 0 | c. 0 til ÷0,3 | Sand | . . | . . | x | . . | . . | x | . . | . . | . . |
| Inddæmning 300 M. ØSØ f. Ølund Gaard . . . . . . . . . . . . . | c. ÷0,3 | ÷0,3 til ÷0,6 | Sand og Dynd | x | . . | x | . . | . . | X 42 | . . | x | . . |
| Inddæmn. mell. Bogø og Lammeø | ÷0,6 | ÷0,6 til ÷1,0 | . . . | x | . . | x | . . | . . | X 40 | . . | X 35 | . . |

[1]) Kun 1 Eksemplar.

| Tapes decussatus L. | Tellina baltica L. | Scrobicularia piperata Gm. | Syndosmya alba Wood. | Saxicava rugosa L. | Mya arenaria L. | Buccinum undatum L. | Nassa reticulata L. | Odostomia sp.? | Cerithium reticulatum D. C. | Triforis perversus L. | Littorina littorea L. | Littorina rudis Mat. | Littorina rudis var. tenebrosa Mtg. | Littorina obtusata L. | Lacuna divaricata Fabr. | Hydrobia sp.? | Rissoa striata Mtg. | Rissoa inconspicua Alder. | Rissoa membranacea Adams. | Rissoa membranacea var. octona Mohrenst. | Utriculus truncatulus Brug. | Utriculus obtusus Mtg. | Acera bullata Müll. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| .. | x | x | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | x | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | x | X | .. | .. | .. | .. | x | .. | x | .. | x | .. | x | .. | .. | X | .. | x | x | .. | .. | x | .. |
| .. | x | X | .. | .. | X | .. | x | .. | .. | .. | x 30 | .. | .. | .. | .. | x | .. | ? | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | x | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. |
| .. | X | X | .. | .. | X | .. | X | .. | .. | .. | X | .. | x | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| .. | x | .. | .. | .. | x | .. | x | .. | .. | .. | x | .. | x | x | .. | x | .. | .. | x | .. | .. | x | .. |
| .. | x | x | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | x 25 | x | .. | .. | .. | x | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. |
| .. | x | X | .. | .. | x | .. | x | .. | x | .. | x | .. | x | .. | .. | X | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. |
| .. | x | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x 19 | .. | x | .. | .. | X | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | x | x | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | x | .. | .. | X | .. | .. | x | .. | .. | x | .. |
| .. | x | x | .. | .. | X | .. | X | .. | .. | .. | X 26 | .. | x | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | X | X | .. | .. | x | .. | X | .. | .. | .. | X 29 | .. | .. | x[1]) | .. | X | .. | .. | X | .. | .. | .. | .. |

| Sted. | Overfladens Højde over Havet (Meter). | Lagets Højde over Havet (Meter). | Prøvens Art. | *Ostrea edulis* L. | *Anomia ephippium* var. *squamula* L. | *Mytilus edulis* L. | *Montacuta bidentata* Mtg. | *Cardium exiguum* Gm. typ. | *Cardium edule* L. | *Cyprina islandica* L. | *Tapes aureus* Gm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Inddæmning ved Egense.** | | | | | | | | | | | |
| Ved Midten af Dæmningen mellem Romsø og Bogø . . . . . | ÷1,0 | ÷1,0 til ÷1,5 | Sand | X | . . | x | . . | . | x 26 | . . | X |
| Sammesteds . . . . . . . . . . . . | ÷1,0 | ÷1,5 til ÷5,0 | Dynd og Skalgrus | X 25 | x | x | x | x | x | . . | x |
| 400 M. N f. Lindøs Nordspids . | ÷1,3 | ÷1,3 til ÷1,6 | Sand | . . | . . | x | . . | x | x | . . | . . |
| Sammesteds . . . . . . . . . . . . | ÷1,3 | ÷1,6 til ÷4,5 | Dynd | x | . . | x | x | x | x | . . | x |
| 1200 M. NNV f. Egense . . . . . | ÷0,6 | ÷0,6 til ÷1,0 | Sand | . . | . . | X | . . | . . | X 25 | . . | . . |
| Sammesteds . . . . . . . . . . . . | ÷0,6 | ÷1 til ÷5 | Dynd | . . | . . | X | . . | . . | X 35 | . . | x [1] |
| 1250 M. NNØ f. Norup . . . . . | 0 | 0 til ÷1,0 | Dynd | x [1]) | . . | x | . | . . | X 25 | . . | . . |
| **Fordums Vig ved Christiansminde.** | | | | | | | | | | | |
| 630 M. V f. Christiansminde . . | 0 | 0 til ÷1 | Sand og Ler | . . | . . | x | . | . . | X | . . | X |
| **Inddæmning ved Einsidelsborg.** | | | | | | | | | | | |
| 1000 M. VSV f. Agernæs. . . . . | ÷0,6 | ÷0,6 til ÷1,3 | Sand | x | . . | X | . . | . . | X 25 | . . | x |
| Sammesteds . . . . . . . . . . . . | ÷0,6 | ÷1,3 til ÷4,5 | Dynd | x | . . | x | . . | . . | x 32 | . . | x 32 |
| 900 M. N f. Gyngstrup . . . . . . | ÷0,6 | ÷1,3 til ÷2,0 | . . . | . . | . . | x | . . | . . | x 34 | . . | . . |
| Sammesteds . . . . . . . . . . . . | ÷0,6 | ÷2,0 til ÷6,0 | . . . | x | . . | x | . . | . . | x | . . | . . |
| Østenden af Einsidelsborg Inddæmning . . . . . . . . . . . . | ÷0,3 | ÷1,3 | Dynd | . . | . . | x | . . | . . | x | . . | . . |
| **Fordums Vige indenfor sidstnævnte Inddæmning.** | | | | | | | | | | | |
| Baardesø Teglværk . . . . . . . . | +0,6 | ÷1,3 til ÷2,5 | Dynd | . . | . . | x | . . | . . | x 30 | . . | . . |
| I Mosen 570 M. ØSØ f. Krogsbølle . . . . . . . . . . . . . . . | +1,3 | 0 til ÷0,6 | Dynd | . . | . . | . . | . . | . . | x | . . | . . |

[1]) Kun 1 Eksemplar.

| *Tellina baltica* L. | *Scrobicularia piperata* Gm. | *Syndosmya alba* Wood. | *Saxicava rugosa* L. | *Mya arenaria* L. | *Buccinum undatum* L. | *Nassa reticulata* L. | *Odostomia sp.?* | *Cerithium reticulatum* D. C. | *Triforis perversus* L. | *Littorina littorea* L. | *Littorina rudis* Mat. | *Littorina rudis var. tenebrosa* Mtg. | *Littorina obtusata* L. | *Lacuna divaricata* Fabr. | *Hydrobia sp.?* | *Rissoa striata* Mtg. | *Rissoa inconspicua* Alder. | *Rissoa membranacea* Adams. | *Rissoa membranacea var. octona* Mohrenst | *Utriculus truncatulus* Brug. | *Utriculus obtusus* Mtg. | *Acera bullata* Müll. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | x | | | *fr.* | | X | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| x | x | x[1]) | x | | x[1]) | X | x | x | x | X | x | | x | | x | X | x | X | | x | | |
| x | | | | | | x | | x | | x | | x | x | | x | | | x | | | x | |
| x | x | | | | | x | | x | | x | | x | | | x | | | x | | | x | |
| x | | | | | | | | | | | | x | | | x | | | x | | | x | x |
| X | x | | | | | x | | x[1]) | | | | X | | | x | | | x | | | | x |
| x | | | | | | x | | | | x | | | | | x | | | | | | | |
| x | X | | | | | x[1]) | | | | x | | x | ? | | x | | | | | | | |
| x | | | | | | | | | | x | | x | x | | x | x | | | | | x | x |
| x | | | | | | x | | x[1]) | | x | x | x | x | | x | | | x | | | | |
| | | | | | | | | x[1]) | | | | x | x | | x | X | | x | | | x | x |
| x | | | | | | x[1]) | | x[1]) | | x | | x | | | x | x | | x | | | | |
| x | | | | | | | | | | | | | | | X | | | x | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | x[1]) | | | x | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | |

Det ligger i Sagens Natur, at det altid er forbundet med nogen Tilfældighed, hvilke af de sjældnere Former man træffer paa ved en enkelt Undersøgelse. Fornyede Undersøgelser ville derfor mulig kunne tilvejebringe Former, der ikke alene ere ny for de enkelte Lokaliteter, men ogsaa for Faunaen fra disse Aflejringer i det hele taget.

Den rigeste Fauna er funden ved Midten af Dæmningen mellem Romsø og Bogø i Inddæmningen ved Egense (se Side 62—63). Denne Lokalitet har allerede tidligere været Genstand for indgaaende Undersøgelser af C. G. Joh. Petersen, der har besøgt dette Sted flere Gange i forskellige Aar[1]). Den ved den geologiske Undersøgelse her fundne Fauna stemmer i alt væsentligt med den af Petersen anførte, dog ere *Anomia ephippium var. squamula* L., *Tapes decussatus* L. og *Littorina rudis* Mat. ikke blevne genfundne af os og anføres paa Faunalisten efter Petersen, medens der ved vore Undersøgelser er tilvejebragt følgende for denne Lokalitet nye Former: *Syndosmya alba* Wood., *Saxicava rugosa* L. og *Buccinum undatum* L.

Alle de i Faunalisterne nævnte Bløddyrarter kendes i levende Tilstand fra den her betragtede Egns Kyster og Fjorde eller fra sydligere Farvande omkring Fyn med Undtagelse af følgende 5 Muslinger[2]):

*Ostrea edulis* L., der nu kun findes i Kattegat Nord for en Linje fra Horsens Fjords Munding til Anholt, og i Mængde egentlig kun ved Skagen og i den vestlige Limfjord;

*Cardium exiguum* Gm., af hvilken den typiske Form nu ikke findes nærmere end i Limfjorden:

[1]) C. G. Joh. Petersen, De skalbærende Molluskers Udbredningsforhold i de danske Have indenfor Skagen. Kjøbenhavn 1888. S. 50- 52.

[2]) C. G. Joh. Petersen, anf. St., S. 3 og 121.

*Tapes aureus* Gm., nu ikke nærmere end ved det sydlige Norge og Bohuslän;

*Tapes pullastra* Mtg., nu ikke nærmere end i Limfjorden og ved Bohuslän; muligvis dog ogsaa i Isefjord, og

*Tapes decussatus* L., nu ikke nærmere end ved Bergenskysten.

Foruden de nævnte Molluskskaller er der i Saltvandsalluviet fundet Fiskeknogler og Fiskeskæl (i den inddæmmede Strand ved Egense)[1], Echinidepigge og Skaller af Balaner, Ostracoder og følgende Foraminiferer: *Rotalia beccarii* L., *Nonionina depressula* W. & J. og *Polystomella striatopunctata* F. & M. Disse ere alle Lavvandsformer og kendte fra Store Belt, ja de to sidstnævnte gaa endog ind i Østersøen i alt Fald til Warnemünde[2]).

Fremdeles er der jævnlig truffet forskellige Planterester, navnlig Stumper af Stammer og Grene. I Cardiumdyndet omtr. 1600' (500 M.) NNØ for Visborg Fyr fandtes i 4—5 Fods (c. 1½ M.) Dybde en Skaal af et Agern. Diatomeer ere oftest rigelig til Stede i Dyndlagene.

## B. Ferskvandsaflejringer.

Udenfor det tidligere eller endnu af Havet beskyllede Omraade findes Ferskvandsdannelser — Ferskvandssand, -ler, -dynd, -kalk og Tørv — i Overfladen af saa godt som alle Lavninger, men disse Aflejringer have hyppig kun en ganske ubetydelig Mægtighed. Af større Betydning ere kun Tørvemoserne og en enkelt Aflejring af Ferskvandsler.

[1]) C. G. Joh. Petersen, anf. St. S. 52.

[2]) F. E. Schulze. Rhizopoden. Jahresber. d. Com. z. wiss. Unters. d. deut. Meere in Kiel für die Jahre 1872—73. Jahrg. 2 u. 3. Berlin 1875 S. 107—108.

Tørvemoserne paa Kortbladet Hindsholm ere for største Delen kun ganske smaa, men jævnlig ret dybe; i mange Egne, særlig i det sydlige Samsø og paa Hindsholm ere de til Stede i overordentlig stort Antal, medens de i den Vest for Odense Fjord liggende Del („Sletten") af Kortbladet optræde langt mere sparsomt, men til Gengæld ere gennemgaaende større. I mange af de mindre Moser er Tørven nu helt bortskaaren, og en Del ere fyldte til ved Paakørsel af Sand eller Ler, saa at de nu kun fremtræde som fugtige Pletter i de dyrkede Marker.

Den største Tørvemose paa Kortbladet udfylder den tidligere omtalte Lavning mellem Einsidelsborgs og Østrup Gaards Inddæmninger (Side 55). Tørvelagets Dybde overstiger her paa adskillige Steder 16' (5 M.). Denne Mose er tillige den eneste, i hvilken nævneværdige Aflejringer af Ferskvandskalk ere trufne. Denne optræder i Mosen som løs og usammenhængende „Mosekalk" af mere eller mindre krystallinsk Beskaffenhed og er oftest rig paa Skaller af Ferskvandsmollusker; dens Farve er hvid eller oftere graa indtil graasort. Den findes i hele den Del af Mosen, der støder op til den store Sandbakke ved Gundstrup og Vellinge (sml. Boreprofilerne IX og X, Tavle IV), hvor Vandet, som siver ud fra Bakkerne har medført store Mængder opløst kulsur Kalk. Rigeligst findes Ferskvandskalken i den Nordvest for Gundstrup liggende Vig af Mosen; her fandtes saaledes ved en Boring:

4' (1,3 M.) Sort Tørv.
3' (0,9 —) Graa tørveholdig Ferskvandskalk med Ferskvandsmollusker.
½' (0,2 —) Lysere Ferskvandskalk med do.
1' (0,3 —) Graa Ferskvandskalk.
2' (0,6 —) Brun Tørv.
1' (0,3 —) Graa Ferskvandskalk.
derunder Ler med Grus og Sten.

I to Prøver af tørveholdig Ferskvandskalk fra Mosen ved Gundstrup bestemtes Kalkmængden til henholdsvis 75,14 og 82,16 pCt. $CaCO_3$ af A. Jessen.

Tørvens Underlag er i Reglen stenfrit Ler eller Sand, snart med, snart uden Ferskvandsmollusker.

En betydeligere Aflejring af Ferskvandsler findes i Lavningen Sydøst for Mesinge paa Hindsholm, hvor der saaledes maa antages fordum at have været en ret anselig Indsø. Ferskvandsleret her har paa sine Steder en Mægtighed af mindst 8' (2½ M.); det indeholder Ferskvandsmollusker og enkelte underordnede Tørvelag; Underlaget er lagdelt Sand. Leret er blaagraat og anvendes af et mindre Teglværk, det eneste paa Hindsholm.

I en Prøve af Teglværksleret fandtes nogle faa Fragmenter af Blade af *Salix reticulata* L. (bestemte af Forstkandidat G. Sarauw).

Ogsaa indenfor det Omraade, som Havet beskyller eller tidligere har beskyllet, optræder Ferskvandsalluvium, idet det i betydelig Udstrækning danner Saltvandsaflejringernes Underlag. Det er saaledes allerede tidligere, under Omtalen af de inddæmmede og naturlig tørlagte Vige, nævnt, at der paa mangfoldige Steder i dem findes Tørv eller Ler med Ferskvandsmollusker under de cardiumførende Dannelser, ja et saadant Forhold er endog paavist i alle de talrige Vige paa Kortbladet, der ere blevne nærmere undersøgte. Paa de faa Steder, hvor Cardiumdannelsernes Underlag har været tilgængeligt for direkte Undersøgelse uden Hjælp af Boringer (Side 50) er der fundet sikre Vidnesbyrd om, at dette Underlag i fordums Tid har baaret Træer. I den under Saltvandsalluvium liggende („submarine") Tørv synes Egen at være almindelig; saaledes viste nogle faa af G. Sarauw undersøgte Prøver af Træ fra Tørvelagene under Cardiumdyndet i Inddæmningerne ved Torup, Vigerø og Vigelsø sig alle at bestaa af Eg (sml. ogsaa Side 50);

en enkelt Prøve fra Tørven i Schelenborg Inddæmning, 8' (2,5 M.) und. dgl. Vande, fandtes at være Pil.

Tilstedeværelsen af Ferskvandsalluvium under Saltvandsalluvium er imidlertid ikke alene paavist indenfor de tørlagte Vige, men ogsaa paa enkelte Steder udenfor den nutidige Kystlinje. Saaledes findes Tørv temmelig let tilgængelig for Iagttagelse i Kattegat ved Hindsholms Vestkyst ud for Bogensø omtrent 100' (c. 30 M.) fra Land, hvor Havdybden kun er 1' (0,3 M.); Tørven er her dækket af 1' (0,3 M.) Sand. I Tørven fandtes Træ, der ved en af G. Sarauw foretagen Undersøgelse viste sig at være Æl. Ogsaa udenfor Hindsholms Østkyst angives det af Beboerne, at der paa flere Steder — særlig ud for Øksnehaven og ved Kysten lige over for Romsø — findes Tørv endog paa temmelig dybt Vand, hvor den træffes f. Ex. ved Anbringelsen af Bundgarnspæle; det kan her ogsaa nævnes, at der paa sidstnævnte Sted lejlighedsvis blev fundet en faststaaende Træstub og Rødder omtr. 100' (c. 30 M.) fra Land.

Det fortjener at fremhæves, at der intetsteds er fundet Tørv eller andre Ferskvandsaflejringer, som vare baade over- og underlejrede af cardiumførende Dannelser; Underlaget for de „submarine“ Ferskvandsdannelser er, hvor det er kendt, enten Moræneaflejringer eller Sandlag uden Dyre- eller Plantelevninger.

Paa adskillige Steder har Tørv tidligere strakt sig ud udenfor den nuværende Kystlinje, men er nu bleven bortskyllet af Havet. Det viser sig nemlig, at de allerfleste af de Tørvemoser, som nu kun ved smalle Volde af Stranddannelser skilles fra Havet, ikke ere Lagunmoser, der først ere blevne til efter Havstokkenes Dannelse, men at de ere ældre end disse, idet Tørv danner Underlaget for selve Havstokken. Dette gælder saaledes en stor Del af Moserne langs Hindsholms Østkyst og ligeledes dem, der ligge langs Fyns Nordkyst.

Et Forhold af lignende Art iagttages i den inderste Vig af Odense Fjord. Her dannes Kyststrækningen Øst og Nordøst for Lumby af en gammel Tørvemose, hvis Overflade ligger 0—2' (0—0,6 M.) o. dgl. Vande, men som nu er fuldstændig aaben ud mod Fjorden. Bølgeslaget skyller derfor efterhaanden Tørven bort, saa at man langs Kysten finder en lav, af Tørv bestaaende Klint. Ved Højvande oversvømmes Mosen, og oven paa Tørven er derfor afsat et ringe Lag Stranddynd, som er tykkest, hvor Mosens Overflade ligger lavest. Under Tørven, som er ½—4' (0,2—1,3 M.) mægtig, findes øvre Diluvialsand.

Det viser sig saaledes, at Kystlinjen fordum paa de allerfleste Steder og vistnok overalt har ligget længere ude, end den nu gør, saa at Landet i ældre Tid til alle Sider har været større end nu: paa de Steder, hvor Kysten dannes af Klint, viser allerede dennes Tilstedeværelse, at Landet tidligere har strakt sig længere ud; for de mellemliggende Kyststrækningers Vedkommende fremgaar det samme af de ovennævnte Iagttagelser.

---

## C. Flyvesand.

Flyvesand spiller kun en særdeles underordnet Rolle indenfor den her betragtede Egn. Det største af Flyvesand dækkede Areal findes paa en Strækning af c. 4600' (1440 M.) langs Samsøs Sydkyst, Syd for Bratingsborg Skov, det bærer nu en Naaletræsplantage; mindre Strækninger findes paa Nordspidsen af Hindsholm og i Omegnen af Visborg paa Samsø.

## Oversigt over Forandringerne i Landets Omrids.

Der findes i den her omhandlede Egn — i Modsætning til, hvad Tilfældet er paa den skandinaviske Halvø — ingen gamle Kystdannelser og ingen Aflejringer med Saltvandsforsteninger, der kunde henføres til Istidens Slutning og muliggøre en Bedømmelse af Landets Konfiguration paa den Tid. Derimod kan man til en vis Grad danne sig en Oversigt over de successive Forandringer i Landets Omrids, der have fundet Sted i den senere Del af den postglaciale (alluviale) Tid.

Forchhammer har som bekendt søgt at vise, at der i Danmark i postglacial Tid er sket en Sænkning af Landet, og at denne Sænkning i de nordlige og østlige Dele af Landet senere er bleven afløst af en Hævning. Igennem denne Antagelse, som har vundet Anerkendelse fra de fleste Sider, naa vi naturligst og lettest til en Oversigt over Rækkefølgen af de her betragtede Forandringer.

Det fortjener straks at fremhæves, at den nævnte Antagelse ogsaa finder direkte Bekræftelse gennem flere Iagttagelser indenfor den her betragtede Egn. Hvad saaledes først den antagne Sænkning angaar, saa kunde ganske vist den næsten overalt paaviste Tilstedeværelse af Tørv eller Ferskvandsdannelser under Saltvandsalluviet lade sig forklare, selv om der ingen Sænkning havde fundet Sted; den kunde skyldes, at Havet under sit Nedbrydningsarbejde langs Kysterne var trængt ind i Ferskvandsbassiner, hvis Bund laa under Havets Niveau. Saaledes bevise Tørvelagene under Saltvandsdannelserne i Odense Fjord i og for sig kun, at Havet i en tidligere Tid ikke har haft Adgang til denne Fjord, men det følger ikke med Nødvendighed af deres Tilstedeværelse, at Aarsagen har været en lavere Vandstand. Fænomenet er imidlertid saa almindelig udbredt, at det naturligst lader sig forklare som Følgen af en Sænkning. Et sikrere Udgangspunkt for Slutninger i denne Retning har man

dog i de gamle Træstubbe, der ere fundne staaende under Odense Fjords Niveau og med Rødderne i Moræneler; her maa man antage en Niveauforandring, og det er i Betragtning af Jordlagenes Beskaffenhed og Overfladens næsten fuldkomne Horizontalitet paa de paagældende Strækninger lidet sandsynligt, at Niveauforandringen skulde have bestaaet i en rent lokal Sænkning.

Et langt tydeligere Vidnesbyrd om en fordum lavere Vandstand har man imidlertid i den smalle og bugtede dybe Rende i Odense Fjord, igennem hvilken Sejladsen ind til Odense Kanal foregaar[1]). Thi denne Rende, som danner Fortsættelsen af Odense Aas Dal, og hvis Dybde paa sine Steder overstiger 36' (11,3 M.), maa sikkert anses for Odense Aas fordums Rende[2]). Et Bevis for denne Antagelse se vi deri, at Rendens dybeste Strækninger ikke falde sammen med de Steder, hvor Fjorden er smallest, saa at man ikke kan tilskrive Strømmen i Fjorden Rendens Dannelse. Ja ikke en Gang dens Vedligeholdelse skyldes i nogen væsentlig Grad Strømmen, thi det synes sikkert, at Renden under de nuværende Naturforhold efterhaanden udfyldes. Man finder nemlig, at Saltvandsalluviet har en langt større Mægtighed i Renden end udenfor denne; saaledes findes i Bunden af selve Renden udenfor Kanalens Munding over 16' (5 M.) Cardiumdynd (Underlaget ubekendt), medens man tæt ved Siden af Renden (i Inddæmningen Vest for Kanalen) kun finder 1—3' (henimod 1 M.) deraf, hvoraf fremgaar, at Renden udfyldes relativt hurtig. Lignende Forhold iagttages ogsaa ved de mindre Render i Odense Fjord, som udmunde i den store, og som maa antages at have været benyttede af forskellige Tilløb til den gamle Odense Aa.

Langt mindre iøjnefaldende ere Vidnesbyrdene om en

---

[1]) Rendens Beliggenhed er antydet paa Tavle II.

[2]) Dette er tidligere fremhævet af J. Lauridsen (Land- og Vandforholdene ved Odense o. s. v., 1888).

senere Hævning indenfor den her betragtede Egn, hvad man ogsaa maatte vente, da Kortbladets sydvestlige Del berører den af Forchhammer paaviste omtrentlige Grænse mellem de hævede og ikke hævede Omraader. Vi finde i Overensstemmelse hermed i den sydvestligste Del af den betragtede Egn intet Tegn paa, at Vandstanden i tidligere Tid skulde have været kendelig højere, end den jævnlig kan være i Nutiden; paa Samsø derimod og i noget mindre Grad paa Hindsholm findes paa talrige Steder gamle Stranddannelser, som ligge forholdsvis højt, og hvis Udseende bærer Vidne om, at de i lange Tider ikke ere blevne overskyllede.

Hvis nu de i det foregaaende paaviste Forandringer i Kystlinjens Beliggenhed kunde antages udelukkende at skyldes de Sænkninger og Hævninger, som Landet har været underkastet, saa vilde man forholdsvis let og sikkert kunne danne sig en Oversigt over de successive Forandringer i Landets Konfiguration i postglacial Tid; da der imidlertid til Stadighed ogsaa sker Forskydninger af Kystlinjen alene paa Grund af Havets nedbrydende og aflejrende Virksomhed — Forskydninger, som samtidig gaa i modsat Retning paa forskellige Steder — saa er det i Virkeligheden ikke muligt med Nøjagtighed at angive Landets tidligere Omrids, og vi kunne derfor kun anskueliggøre os visse Hovedtræk af de Forandringer, der have fundet Sted.

I den ældste Tid, tilbage til hvilken vi kunne forfølge dette Spørgsmaal for den her betragtede Egns Vedkommende, maa vi da tænke os, at Havets Vandstand var betydelig lavere end nu (hvormeget er fuldkomment ubekendt), og at Kystlinjen overalt laa langt udenfor den nuværende; Odense Fjord var da tørt Land, hvor Odense Aa bugtede sig gennem den Rende, der danner det nuværende Sejlløb.

I en følgende Tidsperiode har saa med stigende Vandstand Landets Omrids nærmet sig efterhaanden mere til de nuværende, og Havet trængte i Slutningen af denne Periode,

under hvilken de højest liggende Stranddannelser paa Samsø og Hindsholm opstod, endog paa flere Steder ind indenfor Nutidens Kystlinje: saaledes vare i det sydlige Samsø de to flade Strækninger Øst og Vest for Bratingsborg Skov lavvandede Vige, af Hindsholm var den flade Strækning „Øksnehaven“ Nordøst for Brockdorff en Havbugt, og en mindre Vig fandtes paa Fyns Nordkyst ved Christiansminde. Idet Vandstanden i Odense Fjord og Næraa Strand steg til sin nuværende Højde, trængte Vandet fra begge Sider ind i den dybe Lavning (Side 55), der forbinder begge Fjorde; men Midten af Lavningen har allerede den Gang været udfyldt af Ferskvandskalk og Tørv, og der opstod derfor intet Sund, men kun to Vige, hvis Udstrækning ikke var synderlig større end angivet paa Kortene fra forrige Aarhundrede (Tavle II).

Samtidig med at Havet saaledes paa flere Steder overskred sine nuværende Grænser, har dog utvivlsomt Landet paa andre Steder strakt sig længere ud, end det nu gør, idet Havet siden da maa antages at have bortskyllet ikke ubetydelige Strækninger (sml. Side 35); det kan derfor ikke paastaas med Sikkerhed, at Landet nogensinde har været mindre, end det nu er (naar man bortser fra den ved Inddæmningsforetagender i Nutiden bevirkede Landudvidelse). Det vilde ogsaa være urigtigt at antage, at under den Tid, da de højeste Stranddannelser opstod, alt det laa under daglig Vandstand, som paa det geologiske Kort med blaa Farve er angivet som Saltvandsalluvium; en Del af det er utvivlsomt kun afsat ved Højvande og paa Steder, der aldrig til Stadighed have været overskyllede. Saaledes er det allerede tidligere fremhævet, at Hindsholm næppe nogensinde har været fuldstændig skilt fra det øvrige Fyn, endskønt Tangen ved Kikkenborg i Overfladen bestaar af Strandgrus; ligeledes maa man om den lange Halvø Hals antage, at den delvis er bleven til, inden Vandstanden naaede sin nuværende Højde, saa at Odense Fjord tidlig har været

beskyttet af den mod Kattegattets Bølger; i modsat Fald maatte der nemlig findes Stranddannelser af langt grovere Beskaffenhed og op til større Højder, end Tilfældet er ved Odense Fjords nordvestlige Kyster.

Endelig i en sidste Tidsperiode, som strækker sig indtil Nutiden, har en ringe Hævning fundet Sted i den nordøstlige, men ikke i den sydvestlige Del af Kortbladet, og de Forandringer, der ere foregaaede med Landets Omrids, have i det væsentlige indskrænket sig til en Formindskelse af Landets Udstrækning paa de Steder ved de aabne Kyster, hvor Havet virker nedbrydende, og en Forøgelse af Landet ved de mere beskyttede Kyster, hvor Aflejring finder Sted. Størst har denne Landforøgelse været i det sydlige Samsø og nordlige Hindsholm, hvor som før nævnt betydelige Vige ere blevne naturlig tørlagte; Tørlæggelsen af disse Vige skyldes utvivlsomt ikke udelukkende den fortsatte Aflejring af Sedimenter, men ogsaa den ringe Hævning, som har fundet Sted i de paagældende Egne. Det samme gælder Tørlæggelsen af den lille fordums Vig ved Christiansminde paa Fyns Nordkyst. Langt mindre Landforøgelser ere foregaaede ved Kysterne i den indre Del af Odense Fjord ved den fortsatte Aflejring af Dynd; paa lignende Maade ere ogsaa nogle smaa indre Forgreninger af den nu inddæmmede Vig ved Einsidelsborg blevne naturlig tørlagte (Side 54 f.).

Ret betydelige i Forhold til den Forøgelse af Landet, som Naturen har iværksat, ere de Landvindinger, som skyldes Inddæmningsforetagender. Den største af de inddæmmede Vige ved Odense Fjord, nemlig den ved Egense, er saaledes for sig alene større end alle de af Naturen tørlagte Strækninger i den her betragtede Del af Fyn tilsammen. Ialt udgør det paa Kortbladet Hindsholm ved Inddæmning vundne Areal over 1/8 □ Mil (c. 20 $Km^2$).

# Tillæg.

## Analyser af de forskellige Jordarter.

Medens den geologiske Undersøgelse af Kortbladet Hindsholm blev foretagen, toges der af de forskellige Jordlag passende Prøver, som senere bleve underkastede mekaniske og kemiske Analyser.

De mekaniske Analyser ere foretagne efter en af F. Wahnschaffe[1]) angiven Metode. Af den Prøve, der skal undersøges, afvejes 1000 gr., som i fornødent Fald pulveriseres med Forsigtighed og derpaa sigtes gennem en Sigte med runde Huller, hvis Diameter er 2$^{mm}$, hvorved der fraskilles Grus. Af de Bestanddele, der ere gaaede gennem den omtalte Sigte, underkastes 100 gr. en Slæmning i Schöne's Slæmmeapparat og deles herved i Sand med Kornstørrelsen 2,0—0,05$^{mm}$, „Støv" med Kornstørrelsen 0,05—0,01$^{mm}$ og fineste Dele (Ler), hvis Kornstørrelse er mindre end 0,01$^{mm}$. Sandet deles saa atter ved Hjælp af nøjagtig forarbejdede Sigter i forskellige Portioner med Kornstørrelserne: 2,0—1,0$^{mm}$, 1,0—0,5$^{mm}$, 0,5—0,25$^{mm}$ og 0,25—0,05$^{mm}$. De forskellige ved Sigtning og Slæmning adskilte Produkter tørres og vejes, dog bestemmes de fineste Dele (Ler) kun som Differens.

[1]) F. Wahnschaffe, Anleitung zur wissenschaftlichen Bodenuntersuchung. Berlin 1887. S. 20—23 og 28—40.

Efter denne Metode er der analyseret 9 Prøver af Moræneler, 5 af Moræncsand, 1 af Morænegrus, 3 af lagdelt nedre Diluvialler, 10 af lagdelt nedre Diluvialsand, 2 af Saltvandsdynd og 1 af Ferskvandsler, medens der ved 1 Prøve af Morænesand, 4 Prøver af lagdelt nedre Diluvialsand og 3 af lagdelt øvre Diluvialsand, der kun indeholdt en ringe Mængde af finere Bestanddele, ikke er anvendt Slæmninger, men kun Sigtninger.

Foruden de mekaniske Analyser er der foretaget en Del kemiske. I Morænelerprøverne er saaledes Fosforsyremængden bleven bestemt efter R. Finkener's Metode[1]), ved hvilken Fosforsyren vejes i Form af Fosformolybdænsyre. Fremdeles er der ved Hjælp af Scheibler's Apparat[2]) foretaget Bestemmelser af Kulsyremængden i de analyserede Jordprøver, og deraf beregnet disses Indhold af kulsur Kalk, idet der dog ved disse Beregninger ikke er taget Hensyn til, at en ringe Mængde af Kulsyren er bunden til Magnesia.

Af Bestanddelene i de to Prøver af Saltvandsdynd er der foretaget en Del Bestemmelser efter de sædvanlige analytiske Metoder.

Analyserne af de to Prøver Saltvandsdynd ere udførte af K. Rørdam, Fosforsyrebestemmelserne og Slæmmeanalyserne Nr. 34—36 af Victor Madsen, alle de øvrige Analyser af A. Jessen. Resultaterne ere meddelte omstaaende.

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. z. Berlin. 9. 1878, S. 1638—41. F. Wahnschaffe, anf. St. S. 109.
[2]) F. Wahnschaffe, anf. St. S. 43.

# I. Ikke-lagdelte Diluvialdannelser.

Mekanisk Analyse samt Bestemmelse af Kalk- og Fosforsyreindhold.

| Nr. | Sted. | Sogn. | Prøvens Art. | Farve. | Procentindhold af: Grus > 2,0mm | Sand 2,0—1,0 | Sand 1,0—0,5 | Sand 0,5—0,25 | Sand 0,25—0,05 | Støv 0,05—0,01 | Fineste Dele (Ler) < 0,01mm | Kulsur Kalk pCt. | Fosforsyre pCt. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Brønd ved Bratingsborg | Tranebjerg | Moræneler | graa | 1,9 | 2,7 | 1,2 | 13,5 | 29,0 | 11,3 | 40,4 | 18,36 | 0,071 |
| 2 | Lergrav sammesteds . . | do. | do. (forvitret) | gul | 0,2 | 1,1 | 1,3 | 18,8 | 42,6 | 13,4 | 22,6 | 0,02 | 0,032 |
| 3 | Visborg Klint . . . . . . | Kolby | Moræneler | do. | 2,5 | 2,8 | 1,2 | 18,0 | 40,4 | 7,9 | 27,2 | 15,16 | 0,081 |
| 4 | Fyns Hoved . . . . . . . | Stubberup | do. | graa | 5,6 | 2,0 | 1,2 | 15,1 | 29,1 | 13,1 | 33,9 | 26,14 | 0,072 |
| 5 | Sappesborg Høj . . . . . | do. | do. | gul | 3,9 | 3,0 | 2,0 | 17,0 | 27,6 | 13,8 | 32,7 | 20,25 | 0,080 |
| 6 | Klint S for Hverringe . | Viby | do. | do. | 5,6 | 3,2 | 2,0 | 15,5 | 31,6 | 16,1 | 26,0 | 21,23 | 0,107 |
| 7 | Munkebo Bakke . . . . . | Munkebo | do. | do. | 3,9 | 2,8 | 1,6 | 17,1 | 27,9 | 10,8 | 35,9 | 22,39 | 0,096 |
| 8 | Nordspidsen af Lindø. . | Skibby | do. | hvid | 6,4 | 3,4 | 1,3 | 13,0 | 15,4 | 27,0 | 33,5 | 63,02 | 0,085 |
| 9 | Kanten af Mosen. Hjadstrup . . . . . . . . . . | Hjadstrup | do. | gul | 4,7 | 3,6 | 2,3 | 20,5 | 24,0 | 11,9 | 33,0 | 32,98 | 0,080 |
| 10 | 1100 M. NNV for Egense | Norup | Morænesand | do. | 4,1 | 4,8 | 2,8 | 29,1 | 35,2 | 8,1 | 15,9 | 22,50 | 0,065 |
| 11 | 900 M. ØNØ for Skjelbæk Huse . . . . . . . | do. | do. | do. | 3,8 | 3,9 | 2,4 | 31,1 | 37,4 | 6,5 | 14,9 | 13,95 | 0,057 |
| 12 | 600 M. V for Agernæs | Krogsbølle | do. | do. | 3,8 | 4,4 | 3,7 | 30,7 | 34,1 | 9,0 | 14,3 | 18,39 | 0,065 |
| 13 | Tullebjerg v. Permelille | Kolby | Morænegrus | do. | 40,5 | 18,7 | 7,5 | 21,9 | 7,1 | 1,1 | 3,2 | 19,64 | — |
| 14 | 560 M. NNØ for Kjørup | Krogsbølle | Morænesand over Moræneler | do. | 2,7 | 1,1 | 0,8 | 15,4 | 59,4 | 14,4 | 6,2 | 0 | — |
| 15 | Bakkeskraaning Syd for Lumby . . . . . . . . . | Lumby | Morænesand ov. lagdelt Sand | do. | 0 | 0,3 | 0 | 23,6 | 74,3 | 0,3 | 1,5 | 0 | — |
| 16 | Munkebo Bakke . . . . . | Munkebo | do. | do. | 0 | 0,2 | 0,2 | 85,3 | | 14,3 | | 8,30 | — |

# II. Lagdelte Diluvialdannelser.

Mekanisk Analyse samt Bestemmelse af Kalkindhold.

| Nr. | Sted. | Sogn. | Prøvens Art. | Procentindhold af: | | | | | | | Kulsur Kalk pCt. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Grus >2,0mm | Sand | | | | Støv | Fineste Dele (Ler) | |
| | | | | | 2,0—1,0 | 1,0—0,5 | 0,5—0,25 | 0,25—0,05 | 0,05—0,01 | <0,01mm | |
| 17 | 1250 M. N for Visborg Fyr | Kolby | Lagdelt Diluvialsand (nedre) | 0,6 | 4,8 | 7,2 | 71,2 | | 16,2 | | 0,25 |
| 18 | Nordskov | Stubberup | do. | 0 | 0,6 | 0,2 | 3,8 | 51,2 | 19,2 | 25,0 | 17,82 |
| 19 | Sappesborg Høj | do. | do. | 0 | 0,2 | 0,3 | 15,8 | 66,2 | 12,6 | 4,9 | 11,70 |
| 20 | 29 M. høj Bakke SSØ f. Hersnab | Dalby | do. | 0 | 0 | 0,3 | 55,9 | 41,4 | 1,6 | 0,8 | 7,43 |
| 21 | SØ for Torup | Lumby | do. | 0,1 | 1,7 | 2,9 | 83,6 | | 11,7 | | 12,25 |
| 22 | Langebjerg | Hjadstrup | do. | 0 | 0 | 0 | 7,2 | 78,6 | 10,6 | 3,6 | 21,09 |
| 23 | 400 M. V for Nislev Mølle | Lunde | do. | 0,1 | 0,2 | 0,5 | 20,4 | 66,2 | 9,0 | 3,6 | 22,00 |
| 24 | Klintebjerg | Skibby | do. | 2,4 | 6,8 | 5,0 | 23,8 | 40,1 | 17,8 | 3,8 | 25,14 |
| 25 | 750 M. N for Otterup | Otterup | do. | 8,6 | 35,5 | 16,9 | 37,5 | | 1,5 | | 36,86 |
| 26 | Sammesteds | do. | do. | 2,8 | 0,4 | 0,3 | 3,1 | 30,4 | 54,3 | 8,7 | 31,68 |
| 27 | Sammesteds | do. | do. | 0 | 0 | 0,2 | 2,1 | 37,1 | 50,0 | 9,8 | 32,11 |
| 28 | 1300 M. Ø for Bedeslev | Bedeslev | do. | 0 | 0 | 0 | 1,1 | 91,4 | 4,8 | 2,7 | 8,66 |
| 29 | 800 M. ØSØ for Gyngstrup | Krogsbølle | do. | 0,8 | 6,7 | 14,5 | 74,6 | | 3,4 | | 9,00 |
| 30 | Sammesteds | do. | do. | 0 | 0 | 0,1 | 7,0 | 69,3 | 11,1 | 12,5 | 13,19 |
| 31 | Tullebjerg ved Pernelille | Kolby | Lagdelt Diluvialler (nedre) | 0 | 0 | 0 | 1,4 | 15,6 | 15,8 | 67,2 | 46,82 |
| 32 | 600 M. N for Visborg Fyr | do. | do. | 0 | 0,7 | 0,4 | 3,7 | 13,0 | 15,8 | 66,4 | 30,05 |
| 33 | 29 M. høj Bakke SSØ for Hersnab | Dalby | do. | 0 | 0 | 0 | 0,3 | 18,4 | 24,8 | 56,5 | 23,89 |
| 34 | Kolby Kaas | Kolby | Lagdelt Diluvialsand (øvre) | 0,1 | 1,9 | 2,8 | 90,1 | | 5,1 | | 0 |
| 35 | 750 M. N for Visborg Fyr | do. | do. | 6,1 | 6,5 | 3,4 | 70,9 | | 13,1 | | 0 |
| 36 | Mostenskrog | Seden | do. | 4,0 | 4,9 | 3,7 | 69,4 | | 18,0 | | 0 |

# III. Alluvialdannelser.

## A. Saltvandsdannelser.

37. Graat stenfrit Ler. Mostenskrog. Seden Sogn.
Afsat som Saltvandsdynd ved Højvande (sml. S. 43).
(Prøven taget 1' (0,3 M.) under Jordoverfladen.)

38. Graat stenfrit Ler. Baardesø Teglværk. Krogsbølle Sogn.
Afsat som Saltvandsdynd ved Højvande. Anvendes til Teglværksbrug.
(Prøven taget 1' (0,3 M.) under Jordoverfladen.)

### a. Kemisk Analyse
af det fineste Slæmmeprodukt.

| | 37. | | | | 38. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Karbonater. | Opløst ved Behandling med $H_2SO_4$ og $NaOH$. | Uopløst[1]). | I alt. | Karbonater. | Opløst ved Behandling med $H_2SO_4$ og $NaOH$. | Uopløst[3]). | I alt. |
| $SiO_2$ . . . . | — | 37,87 | 36,25 | 74,12 | — | 43,66 | 28,15 | 71,81 |
| $Al_2O_3$ . . . | — | 10,58 | — | 10,58 | — | 8,85 | 1,50 | 10,35 |
| $Fe_2O_3$ . . . | — | 3,76[2]) | — | 3,76[2]) | — | — | — | — |
| $FeO$ . . . . | — | — | — | — | — | 6,48 | — | 6,48 |
| $MgO$ . . . . | 0,81 | 1,10 | — | 1,91 | 0,50 | 0,80 | — | 1,30 |
| $CaO$ . . . . | 1,12 | — | — | 1,12 | 1,33 | — | — | 1,33 |
| $K_2O$ . . . . | — | Spor. | — | Spor. | — | 0,45 | 0,61 | 1,06 |
| $Na_2O$ . . . . | — | — | — | — | — | 0,35 | — | 0,35 |
| $H_2O$ . . . . | — | 6,18 | — | 6,18 | — | 5,80 | — | 5,80 |
| $SO_3$ . . . . . | — | Spor. | — | Spor. | — | — | — | — |
| $CO_2$ . . . . . | 1,78 | — | — | 1,78 | 1,64 | — | — | 1,64 |
| $P_2O_5$ . . . . | — | 0,17 | — | 0,17 | — | — | — | Spor. |
| | 3,71 | 59,66 | 36,25 | 99,62 | 3,47 | 66,39 | 30,26 | 100,12 |

[1]) Væsentlig Kvarts, Diatomeer og nogle Svampenaale.
[2]) Jærnmængden væsentlig til Stede som $FeO$.
[3]) Væsentlig Kvarts og Diatomeer, lidt Feldspat og nogle Svampenaale.

### b. Mekanisk Analyse.

| Kornstørrelse. | | 37. | 38. |
|---|---|---|---|
| Grus | > 2,0 Mm. | 1,90 pCt. | — pCt. |
| Sand | 2,0—0,1 " | 13,50 " | 8,31 " |
| | 0,1—0,05 " | 17,65 " | 2,58 " |
| Støv | 0,05—0,01 " | 16,69 " | 13,45 " |
| Fineste Dele (Ler) | < 0,01 " | 49,75 " | 74,85 " |
| | | 99,49 pCt. | 99,19 pCt. |

## B. Ferskvandsdannelser.

39. Graat stenfrit Ler. Mesinge Teglværk. Mesinge Sogn. Anvendes til Teglværksbrug.

### Mekanisk Analyse.

| | Kornstørrelse. | pCt. |
|---|---|---|
| Sand | > 0,5 | — |
| | 0,5 —0,25 | 0,1 |
| | 0,25—0,05 | 11,4 |
| Støv | 0,05—0,01 | 22,0 |
| Fineste Dele (Ler) | < 0,01 | 66,5 |
| | | 100,0 |

Indhold af kulsur Kalk: 26,25 pCt.

# Résumé.

## Notice explicative de la feuille de Hindsholm de la carte géologique de Danemark à l'échelle de 1:100000.

## Formations préquaternaires.

C'est seulement par des sondages, poussés jusqu'à des profondeurs relativement considérables, qu'on a trouvé des couches préquaternaires. Ainsi à Kerteminde (Fionie) on a rencontré au-dessous des dépôts quaternaires une marne argileuse grise ayant plus de 70 mètres d'épaisseur (voir pag. 7, fig. 1). Cette assise est plus récente que le danien, et appartient peut-être au tertiaire inférieur. Dans la partie méridionale de Samsö, en forant à Bråtingsborg, sous les dépôts quaternaires, on a rencontré de puissantes couches d'argile fortement colorée, probablement tertiaires.

## Formations quaternaires.

### I. Dépôts pleistocènes ou glaciaires.

#### A. Dépôts pleistocènes non stratifiés (dépôts morainiques).

1°. **Argile morainique** (Moræneler).

L'argile morainique est la plus répandue des formations superficielles sur la feuille de Hindsholm. Quant à la composition de l'argile morainique, nous renvoyons au tableau de la page 77.

Ordinairement l'argile morainique possède une schistosité plus ou moins imparfaite et sans doute d'origine secondaire; moins souvent on y observe une structure comparable à une stratification très imparfaite et irrégulière, se manifestant par l'alternat de rubans plus ou moins riches en pierres et gravier. Cette structure rubanée se manifeste surtout dans la falaise près du phare de Visborg (pl. III).

6*

2°. **Sables et graviers morainiques** (Moræenesand og -grus).

Les sables et graviers morainiques d'épaisseur notable sont répandus tout à l'entour par petites taches. De peu d'épaisseur on les trouve en divers lieux comme minces nappes couvrant soit des argiles morainiques, soit des sables stratifiés; voir les fig. 2 et 3, p. 18 et 19.

**Les blocs erratiques des dépôts morainiques.**

Les blocs erratiques des dépôts morainiques sont des granites et des gneiss scandinaves, du grès, des calcaires siluriens et crétaciques, du silex, etc. Une faible portion se laisse rapporter à des points d'origine scandinaves fixes; ainsi l'on a trouvé des blocs identiques a) au Rapakivi des îles d'Aland; b) aux granites rouges de ces mêmes îles et des environs de Sundsvall et de Œrnsköldsvik (Suède); c) aux divers porphyres quartzifères rouges de Rödön et des iles d'Aland; d) aux divers porphyres quartzifères d'Elfdal (parmi lesquels le porphyre de Bredvad est le plus répandu); e) aux granites et aux porphyres quartzifères du district de Calmar. D'autre part, en aucun point contenu dans le cadre de la carte entière, on n'a trouvé un seul bloc qui puisse avec certitude se rapporter aux roches éruptives caractéristiques des environs du fiord de Christiania.

Des renseignements plus précis sur le nombre relatif des blocs contenus dans les dépôts morainiques, se trouvent dans les énumérations des blocs (voir le tableau, p. 23). Pour chaque énumération on a employé 10 kilogrammes d'argile morainique, dont on a compté tous les blocs retenus par le filet en toile métallique dont les mailles formaient des carrés de $0^{cm},6$. Les blocs plus gros qu'un œuf de poule n'ont toutefois pas été compris. Les résultats sont exprimés en tantième pour cent du nombre total des blocs. Il ressort du tableau que les différentes localités présentent des divergences qu'on ne saurait attribuer au hasard. C'est ainsi que, par exemple, le nombre relatif du silex au Sud de Samsö est de beaucoup inférieur à celui du Sletten, tandis que Hindsholm tient le milieu entre les deux localités.

## B. Dépôts pleistocènes stratifiés.

Suivant que les dépôts pleistocènes stratifiés gisent en dessous ou en dessus des formations morainiques les plus récentes du lieu en question, ils sont ici divisés en inférieurs et supérieurs.

### 1°. Dépôts pleistocènes stratifiés inférieurs
(Nedre lagdelt Diluvialsand etc.).

Ces dépôts consistent pour la majeure partie en couches de sable gros et fin, plus rarement en couches de gravier ou d'argile. Ils forment, à en juger par les observations portant sur les profils et les puits de forage, une portion très considérable des formations pleistocènes, mais il est rare qu'à la surface ils se présentent sans dérangement de stratification (fig. 4, p. 26), tandis que dans presque toutes les éminences on les trouve en couches disloquées et contournées; en général on observe que le massif des éminences est composé, pour la majeure partie, de pareilles couches. Presque partout les éminences sont allongées et, prises par petites sections, présentent la même orientation; ainsi, à Hindsholm, leur direction principale est du S.-S.-E. au N.-N.-O. et, dans la partie méridionale de Samsö, du nord au sud; dans cette dernière localité elles se montrent en outre arrangées indubitablement par rangs. A beaucoup d'égards les collines de Samsö et en partie aussi celles de Hindsholm ressemblent aux *Durchragungszüge* décrits par M. Schröder, tandis que, par leur structure, la colline de Klintebierg Ladeplads (l'entrepôt de Kl.) — fig. 5, p. 26 — et les collines au S.-E. de Hiadstrup se rapprochent des „eskers" typiques.

Deux profils d'une colline au S.-S.-E. de Hersnab se trouvent représentés fig. 6, p. 30. Cette colline se compose principalement d'un noyau en coupole, formé de sable et d'argile sablonneuse stratifiée et recouvert d'argile morainique. Dans l'argile sablonneuse stratifiée on a trouvé des coquilles d'eau douce: *Limnæa truncatula* Müller, *Limnæa sp.? stagnalis, Pisidium sp.?*

### 2°. Dépôts pleistocènes stratifiés supérieurs
(Øvre lagdelt Diluvialsand).

Le sable pleistocène stratifié supérieur se trouve comme formation superficielle sur des étendues assez considérables à Samsö et, sur des points épars, dans la portion sud-ouest de la feuille. Il forme partout des nappes plates, horizontales ou de faible déclivité. Il est jaunâtre, assez grossier et pur de chaux. La stratification n'est pas dérangée. Autant qu'on l'a constaté, la couche sous-jacente consiste en argile morainique.

## II. Dépôts récents ou postglaciaires.

### A. Dépôts marins (Saltvandsaflejringer).

#### 1°. Dépôts littoraux du Cattégat et du Grand Belt.

Les dépôts littoraux des côtes ouvertes consistent principalement en cailloux roulés et en gravier arrangés en levées de galets régulières et parallèles à la ligne côtière.

Ici, en général, la crète de la levée de galets en voie de formation a une hauteur de 1 ou 1$^{m}$1/2 au-dessus du niveau moyen de la mer. Dans la partie nord-est du terrain exploré on trouve des dépôts littoraux d'autrefois qui atteignent des hauteurs un peu plus fortes et indiquent par là que le niveau réciproque de la terre et de la mer a changé. Ainsi, sur la côte orientale de la partie méridionale de Samsö, les plus hautes marques laissées par les vagues atteignent environ 4$^{m}$, sur la côte méridionale de cette île et à Hindsholm, environ 3$^{m}$1/2 et, sur la portion du littoral nord de Fionie dont il s'agit ici, près de 3$^{m}$.

#### 2°. Dépôts des bords des fiords.

Généralement les dépôts des bords des fiords sont sablonneux; mais dans les recoins les plus reculés du fiord d'Odensée, ils sont composés en majeure partie de limon.

#### 3°. Dépôts des baies anciennes.

Les dépôts marins des baies anciennes consistent en argile, limon et sable; ils sont presque partout très riches en coquilles. L'épaisseur de ces dépôts est en certains lieux assez considérable et peut excéder 6$^{m}$. Les baies anciennes ont subi les unes le desséchement naturel, les autres l'endiguement. La carte, pl. II, montre l'étendue et la position des baies endiguées dans le Nord-Est de la Fionie. Leur superficie totale est d'environ 20 kilomètres carrés.

#### Faune des dépôts marins récents.

Une liste générale des mollusques se trouve p. 56. Les tableaux p. 58—64 indiquent les espèces trouvées dans les localités explorées. La présence d'une espèce est marquée par x, qui devient X quand le nombre des spécimens trouvés est assez fort. Les nombres à côté donnent en millimètres la plus grande dimen-

sion des coquilles. Outre des coquilles de mollusques, on a trouvé des arêtes et des écailles de poissons, des dards d'échinides et des écailles de balanes, d'ostracodes et les foraminifères que voici: *Rotalia beccarii* L., *Nonionina depressula* W. & J. et *Polystomella striato-punctata* F. & M.; en outre, des restes de plantes, entre autres du *Quercus sp.?*, et des diatomées.

**B. Dépôts d'eau douce** (Ferskvandsaflejringer).

Des dépôts d'eau douce tels que sable, argile, limon, craie lacustre et tourbe, se trouvent pour ainsi dire dans tous les bas-fonds, mais n'ont que peu d'étendue et d'épaisseur. Le plus important dépôt d'argile d'eau douce est situé à Mesinge en Hindsholm; on y a trouvé le *Salix reticulata.*

Les dépôts d'eau douce postglaciaires, où le chêne est commun, forment, sur une grande étendue, la couche sous-jacente des dépôts marins récents.

**C. Sable mouvant** (Flyvesand).

Le sable mouvant ne se trouve que sur une bande extrêmement petite sur la côte méridionale de Samsö et à la pointe nord de Hindsholm.

---

**Les oscillations postglaciaires du sol** sont étudiées dans un dernier chapitre (p. 70—74). Les résultats qu'on y a obtenus sont d'accord avec les opinions émises depuis longtemps par Forchhammer. (Voy. J.-G. Forchhammer, Om den forandrede Vandhøjde ved de danske Kyster. Nordisk Univ. Tidsskr. 1856, **2**, p. 1—23.)

## Boreprofilerne Tavle IV.

I. Ved Midtkanalen i Einsidelborgs Inddæmning, c. 1900' (600 M.) fra Slusen.

II. Ved samme, S for Agernæs.

III. Ved samme, N for Gyngstrup.

IV. Ved samme, N for Krogsbølle.

V. Ved samme, c. 830' (260 M.) fra dens østlige Ende.

VI. I Lavningen umiddelbart NV for Baardesø Teglværk.

VII. I Gyngstrup Mose c. 1750' (550 M.) SV for Krogsbølle Kirke.

VIII. I Vestermose, ved Midtgrøften c. 4400' (1380 M.) N for Gundstrup.

IX. I samme, c. 3200' (1000 M.) N for Gundstrup.

X. I samme, c. 2400' (750 M.) NNØ for Gundstrup.

XI. I Skovmose, c. 1200' (380 M.) S for Baardesø Mølle.

XII. I Rishave, c. 3800' (1200 M.) NNØ for Gundstrup.

XIII. I den inderste Ende af Østrup Gaards Inddæmning, c. 4000' (1250 M.) NNØ for Norup Kirke.

XIV. I Østrup Gaards Inddæmning, ved Midtkanalen, c. 3800' (1200 M.) NNV for Egense.

XV. I samme, c. 1200' (380 M.) NØ for Egense.

XVI. I samme, c. 1500' (470 M.) NNV for Nordspidsen af Lindø.

XVII. I samme, c. 1300' (400 M.) N for Nordspidsen af Lindø.

XVIII. I samme, ved Midten af Dæmningen mellem Romsø og Bogø.

12′ 6′ 2° 0′ 54′ 48′

SAMSÖ
Kolby
Kolby Kaas
Brattingsborg
Vesborg Fyr
Ljusbage

KATTEGAT

Fyns Hoved
STORE
BELT
Mejlö
Bogö
Vejlø
Brockdorff
Stubberup
Schelenborg
Dalby
Bugt
HINDSHOLM
Mesinge
Viby
Romsö
Hverringe
Emmelsleborg
Krogsbölle
Bogense
Norup
Hofmansgave
SLETTEN
Hjadstrup
Skibby Kr.
Otterup
Østrup
Lunde
ODENSE FJORD
Lumby
Hasselö
Vigelsø
Tornö
Munkebo
Drigstrup
KERTEMINDE
BUGT
KERTEMINDE

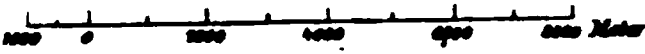
12′ 6′ 2° 0′ 54′ 48′

Det Hoffensbergske Etabl.



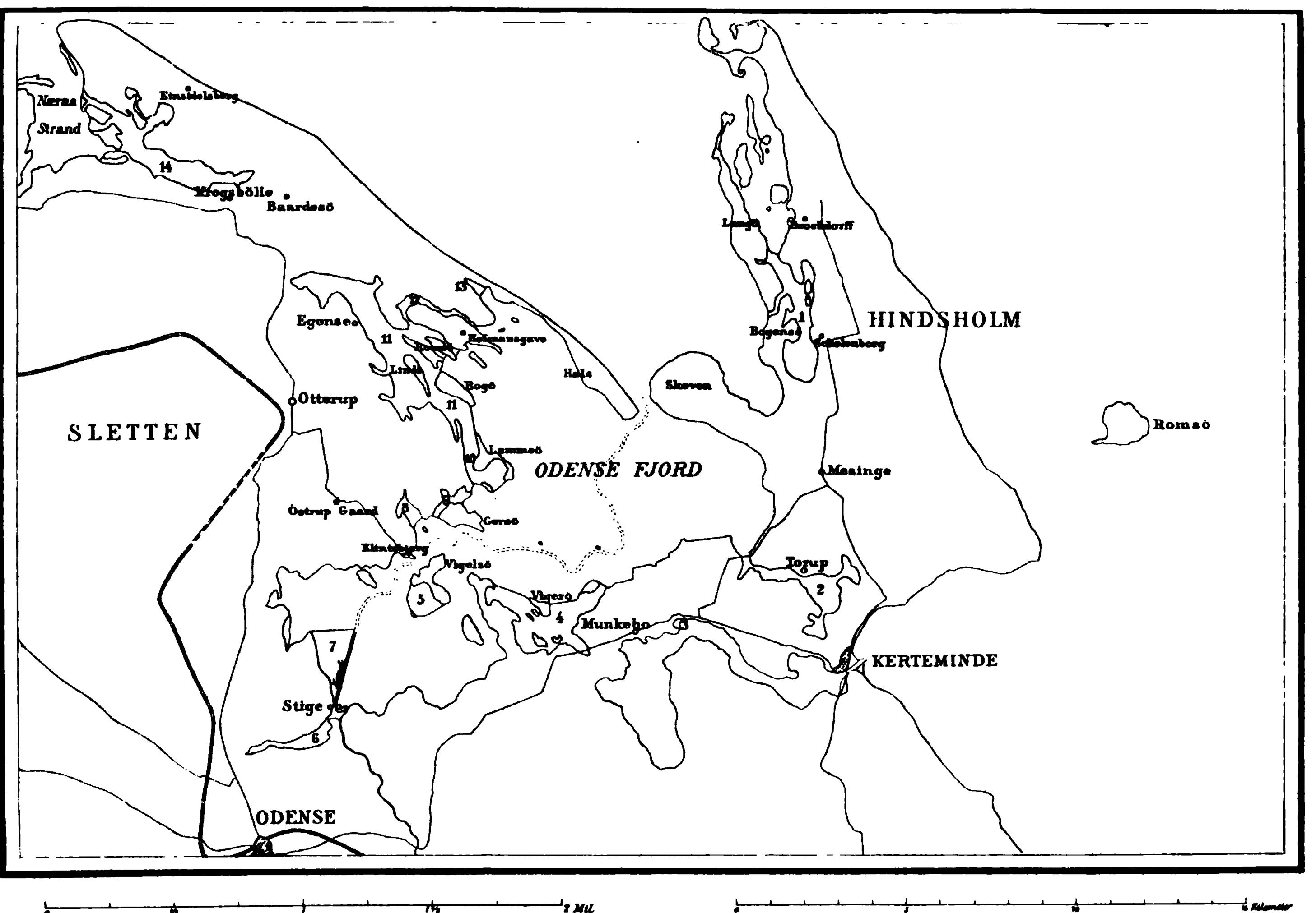

1 · 250000.



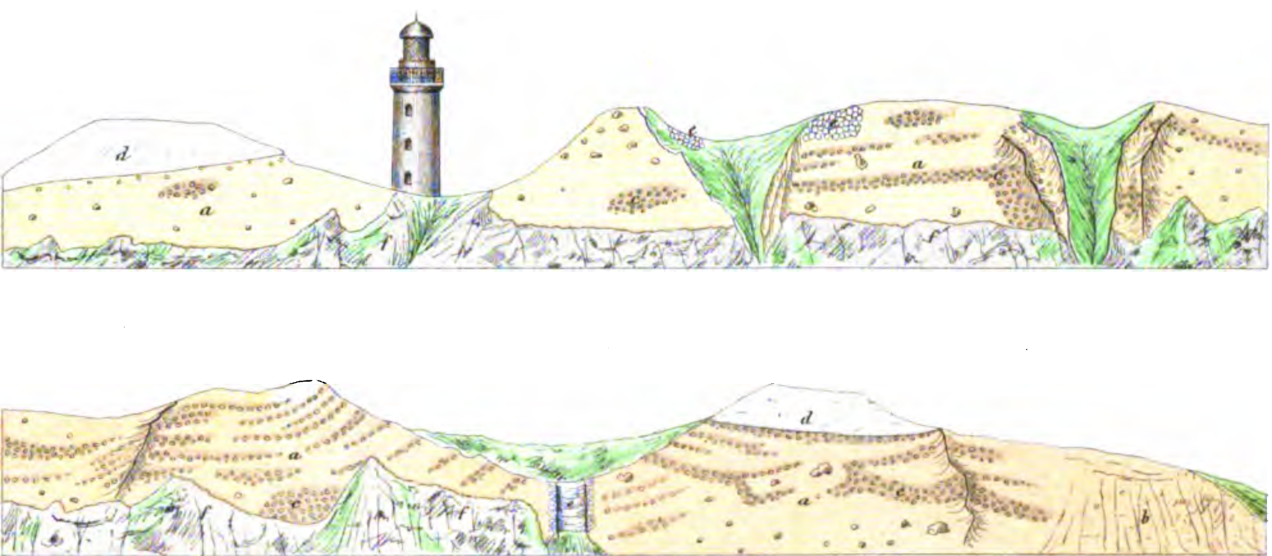



## INDDÆMMEDE STRÆKNINGER I DET NORDOSTLIGE FYN

Maalestok 1: 200 000.



# Profil i Klinten ved Visborg Fyr.



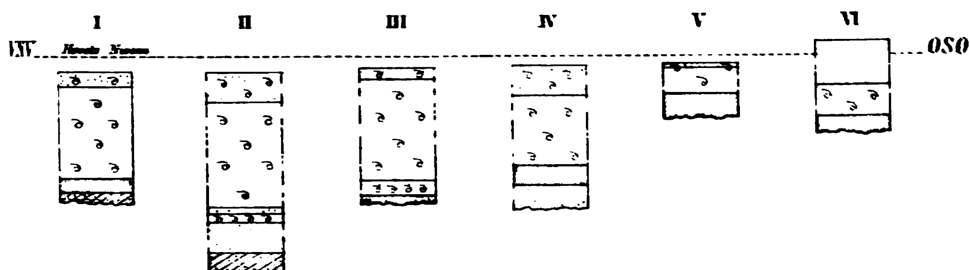

*a* - Moræneler. *b* - Morænesand *c* - Morænegrus *d* - Opfyldning (gamle Volde.) *e*. - Bygningerester af Visborg Slot *f* - Nedskred.



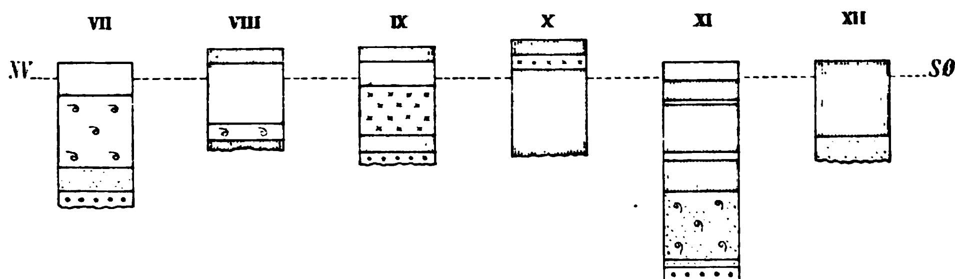

Det Hoffensbergske Etabl.

# BOREPROFILER.

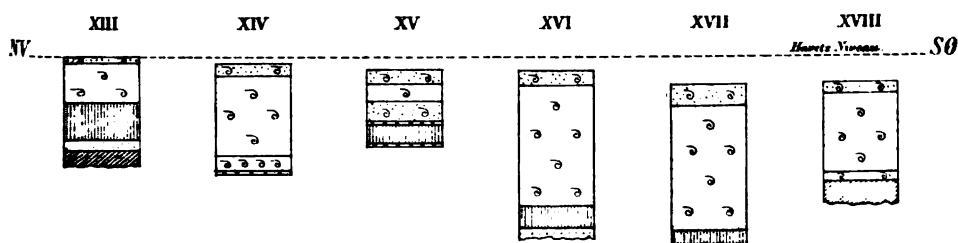
*Einsidelsborgs Inddæmning*

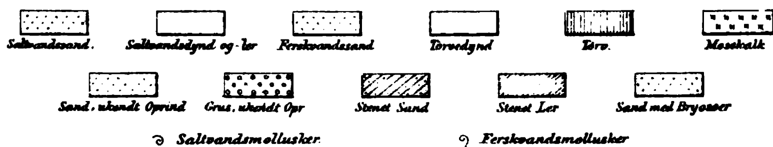



*Mosedraget mellem Einsidelsborgs og Østrup Gaards Inddæmninger.*




*Östrup Gaards Inddæmning.*




0 10 20 30 Fod.

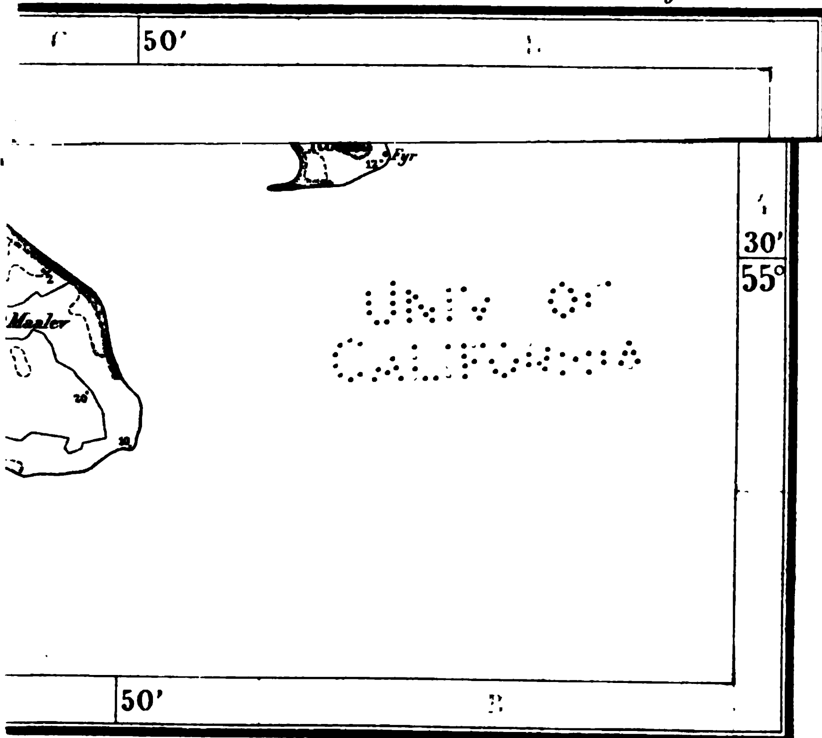
0 5 10 Meter.

Det Hoffensbergske Etabl.

No. 2

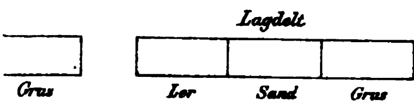



Kjöbenhavn 1897.






er (Diluvium)



Danmarks geologiske Undersøgelse.
I. Række. Nr. 3.

Beskrivelse

til

# Geologisk Kort over Danmark

(i Maalestok 1:100,000).

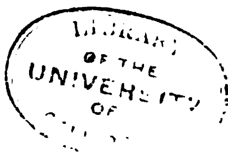
## Kortbladene Skagen, Hirshals, Frederikshavn, Hjøring og Løkken

ved

**A. Jessen.**

Med 7 Kort, 1 Tavle samt
Résumé en français.

Kjøbenhavn.
I Kommission hos C. A. Reitzel.
Bianco Lunos Kgl. Hof-Bogtrykkeri (F. Dreyer).
1899.



Den foreliggende Beskrivelse af de geologiske Forhold i det nordlige Vendsyssel er udarbejdet paa Grundlag af et meget uensartet Materiale. Terrainet undersøgtes i Aarene 1889—1896 af Dr. phil. K. J. V. Steenstrup med Assistance af forskellige, deraf cand. mag. S. P. L. Sørensen og Forfatteren i længere Tid. Desværre arbejdedes der ikke af de forskellige Medarbejdere efter samme Methode eller nogen bestemt Plan, saa at det, da Udarbejdelsen af en samlet geologisk Beskrivelse af de 5 Kortblade i Foraaret 1897 overdroges mig, stod mig klart, at der maatte mere til end en blot og bar Revision for at knytte de enkelte Iagttagelser sammen til et Hele. Fra K. J. V. Steenstrups Haand forelaa desuden kun nogle faa (7) Sider, et Forsøg paa en geologisk Beskrivelse af Kortbladet Skagen og Dele af de tilgrænsende Kortblade, men et Forsøg, der ikke lod sig anvende eller indordne i en overskuelig, geologisk Beskrivelse af det nordlige Vendsyssel.

For Alluviets Vedkommende vare Manglerne ved de tidligere Aars Undersøgelser ikke saa store; Hovedtrækkene i disse Dannelsers Geologi, baade i Vendsyssel og andet Steds, vare af tidligere og samtidige Forfattere tilstrækkelig tydeligt angivne, saa at man havde et sikkert Grundlag at gaa ud fra; der tiltrængtes kun en nøjere Undersøgelse af de lokale Forhold. Saaledes er den nordligste Del af Landet, Skagens Odde, for en stor Del undersøgt af K. J. V. Steenstrup, der her ved sine Kortstudier er naaet til flere smukke Resultater, særlig med Hensyn til Flyvesandet og Klitternes Vandring samt Landets Vækst udad mod Skagen, saaledes som med-

følgende Højdekort over Skagens Odde (udarbejdet efter Generalstabens Kort af K. J. V. Steenstrup) viser; ligesaa har S. P. L. Sørensen anvendt megen Tid og Omhu paa Undersøgelsen af Alluviet i den sydlige Del af Kortbladet Løkken og bl. a. gjort adskillige gode Iagttagelser over det nedre Ferskvands-Alluvium. Hvad der manglede, var derfor mindre en Revision af Iagttagelserne end en nøjagtig Angivelse af Havets tidligere Udbredelse og Maaling af de forskellige alluviale Niveauforandringer, der ikke altid have været fuldstændig rigtigt forstaaede.

Hvad de senglaciale Dannelser angaar, voldte Zirphæa-Laget kun ringe Besvær. Laget paavistes i 1889 omtrent samtidig af K. J. V. Steenstrup og H. Hjorth, undersøgtes faunistisk af Dr. phil. C. G. Joh. Petersen og blev et Par Aar senere nøjagtig gennemgaaet og kortlagt af Forfatteren. De til forskellige Tider fremsatte, stærkt svingende Anskuelser om Lagets Alder berigtigedes imidlertid let ved Hjælp af de simple Lejringsforhold.

De øvrige senglaciale og diluviale Aflejringer fordrede derimod et betydeligt Arbejde, inden et ensartet Kort kunde fremstilles. Allerede gennem Johnstrups Undersøgelser fik man et Fingerpeg om en Forbindelse mellem de orografiske og de geologiske Forhold, noget Johnstrup dog ikke selv drog fuld Nytte af, og som man heller ikke havde Øje for ved de senere Aars Undersøgelser.

Det første Aar (1890), jeg arbejdede i Vendsyssel, indsaa jeg, at Johnstrup havde Ret i at skelne mellem forstyrret og uforstyrret Yoldialer, dog saaledes, at Aldersordenen maatte ombyttes, idet det forstyrrede Yoldialer ikke var at opfatte som en Lokalmoræne af det uforstyrrede, men var langt ældre og sluttede sig nær til de øvrige Dannelser, hvoraf Bakkerne bestaa, medens det uforstyrrede (regelmæssige) Yoldialer var yngre end Bakkerne og afsat i tidligere Bugter og Fjorde mellem disse. Aaret efter gjorde jeg Forskel

paa det over det regelmæssige Yoldialer liggende Sand, der maatte opfattes som marint, og Bakkesandet, af hvilket sidste jeg igen udskilte det lagdelte Diluvialsand fra det som en tynd Kappe over Bakkerne liggende, stenede Sand. For Nemheds Skyld overførtes de af Dalgas for Hedeegnene anvendte Betegnelser „Bakkeøer“ og „Flader“ paa de vendsysselske Forhold, idet jeg betragtede Dannelsen af Bakkeøerne og af Fladerne som staaende i Forbindelse henholdsvis med Isdækket over Vendsyssel og med det senglaciale Hav. Min Mening om Fladernes senglaciale Oprindelse bestyrkedes yderligere, efter at jeg i 1893 havde paavist højtliggende Terrasser og Strandvolde, der maatte stamme fra det senglaciale Hav, og gennem hvilke et Par tidligere fundne, højtliggende Grusterrassers Forbindelse med det senglaciale Yoldialer ligeledes erkendtes. Den særlig i Vendsyssel saa iøjnefaldende Forbindelse mellem de geologiske og de orografiske Forhold var saaledes et af de vigtigste Udgangspunkter for mine Undersøgelser her; havde man ogsaa paa andre Steder haft den rette Forstaaelse af og Blik for Terrainformerne, vilde Revisionsarbejdet i mange Henseender være blevet mindre besværligt. Til mine Anskuelser toges der i flere Aar intet Hensyn, og hvad angaar selve Kortlægningsarbejdet slet ikke. Ikke paa noget af de udførte Arbejdskort — med Undtagelse af Forfatterens — er der sondret mellem de forskellige Arter Sand (Alluviet og Morænesand undtagne), ligesom de tre forekommende Lerarter: Ældre Yoldialer, Diluvialler og senglacialt Yoldialer paa største Delen af Arbejdskortene ere slaaede sammen. Vel gav Dagbøger og indsamlede Prøver som Regel noget yderligere Oplysning, men sjældent i saa fuldkommen Grad, at ikke et Selvsyn var nødvendigt for den sikre Fastsættelse.

Da jeg i 1896 under K. J. V. Steenstrups Ledelse tegnede det til Offentliggørelse bestemte geologiske Kortblad Hirshals (i 1 : 100.000, 1/5 af Arbejdskortenes Størrelse), blev der dog

gjort Forskel paa de tre Lerarter, derimod lykkedes det mig ikke at faa sat igennem, at det stenede Sand over Bakkerne blev angivet som en særlig Dannelse, og heller ikke toges der Hensyn til det senglaciale Strandsand, der som et indtil 10 Meter tykt Lag dækker det senglaciale (regelmæssige) Yoldialer. I Stedet for blev Overfladen af Bakkerne angivet som lagdelt Diluvialsand, og paa Fladerne indtegnedes Yoldialeret som Overfladedannelse, ikke alene hvor man var sikker paa dets Tilstedeværelse, men ogsaa i Egne, hvor man kun antog, at det fandtes, eller hvor der var en Mulighed for at det dannede Undergrunden. Et Kort udarbejdet efter saadanne Principer var naturligvis ikke heldigt, og da det tilmed viste sig, at Antagelserne og Mulighederne for Yoldialerets Udbredelse i sydligere Egne blev langt mere usikre, medens samtidig det senglaciale Sand spillede en saa stor Rolle som Overfladedannelse — det dækker henved $^1/_3$ af hele Vendsyssel — at man ikke kunde se bort fra det, saa jeg mig ved Revisionen i 1897 nødt til at anmode Kommissionen for Danmarks geologiske Undersøgelse om, at det færdigtrykte Kortblad Hirshals, der foruden det orografiske Kort over Skagens Odde var det eneste Kortarbejde, der forelaa færdigt fra K. J. V. Steenstrups Haand, blev kasseret.

I det storslaaede Profil i Klinten mellem Lønstrup og Løkken haves saa godt som alle de i Vendsyssel forekommende Dannelser samlede paa ét Sted. Allerede i 1889 tegnedes af en Del af Klinten et Profil, dog mere fra et landskabeligt end geologisk Synspunkt. Senere har K. J. V. Steenstrup anvendt megen Tid paa Undersøgelsen af Klinten og kom bl. a. til det Resultat, at Johnstrups Teori om Lejringsforstyrrelser ved Istryk ikke lod sig anvende her, men at Forstyrrelserne skyldtes Spring og Sammensynkninger i Lagene. Ligeledes har K. J. V. Steenstrup baade her og andre Steder i Vendsyssel ved sit ualmindelige Samlertalent bidraget meget til at udvide vor Kendskab til den rige Flora og Fauna

i disse Egnes diluviale og senglaciale Lag. Den udelukkende Undersøgelse af Lagenes Indhold af organiske Rester, og det ringe Hensyn der toges til Lejringsforholdene, medførte imidlertid, at man kun havde ringe eller endog fejlagtige Begreber om de forskellige Dannelsers indbyrdes Alder; Lag med samme Fauna eller Flora bleve saaledes ofte betragtede som identiske, selv om de i geologisk Henseende vare vidt forskellige (f. Eks. senglaciale og ældre diluviale Lag), medens omvendt en enkelt Dannelses Optræden baade som fossilførende og fossilfri medførte dens Adskillelse i to selvstændige Dannelser.

I 1895, da jeg kom til Klinten mellem Lønstrup og Løkken og optog et nyt Profil med nøje indtegnede og karakteriserede Lag, opnaaede jeg dog at fastslaa Hovedtrækkene i Klintens geologiske Bygning og dermed at finde Nøglen til adskillige, hidtil uklare Forhold i det øvrige Vendsyssel. Da det to Aar i Forvejen var lykkedes mig for første Gang (fraset nogle tidligere Fund af Faxekalk ved Vestkysten) at paavise Østersøbjergarter paa talrige Steder i diluviale Gruslag og stenet Sand, medens der samtidig kun fandtes norske Bjergarter i det Ældre Yoldialer, var dermed angivet to forskellige Isbedækninger i Vendsyssel. Yderligere mener jeg under Revisionsarbejdet i 1897 ved Klinten Syd for Lønstrup at have paavist, hvilke af de intramoræne Diluvialdannelser der skulle henregnes til den ældre, og hvilke der skulle henregnes til den yngre Istid.

Meget er imidlertid tilbage at udrette, særlig ved dette enestaaende Profil, som forhaabentlig senere, naar Forholdene ere gunstige dertil, maa blive underkastet en selvstændig Undersøgelse.

*Kjøbenhavn i Januar 1899.*

**Forfatteren.**

# Indhold.

# Indledning.

---

Kortbladene Skagen, Hirshals, Frederikshavn, Hjøring og Løkken[1]) omfatte den nordligste og største Del af Vendsyssel, et Areal paa ca. 2500 □ Km. (43—44 □ Mil).

Landets Overfladeform er yderst varierende, paa sine Steder et stærkt kuperet Terrain, andre Steder bølgede eller aldeles jævne Sletter, til Dels en Følge af eller staaende i et bestemt Forhold til de geologiske Dannelser.

Naturligst kan der i det her omhandlede Areal skelnes mellem 3 forskellige Terrainformer: de uregelmæssige og kuperede Højdedrag eller „Bakkeøer", de horizontale Højdeplateauer eller „Flader", hvorfra Bakkeøerne hæve sig frem, samt de lavtliggende og jævne „Sletter", der hovedsagelig slutte sig til Kysterne.

Blandt Bakkeøerne indtager det store Højdedrag i Øst-Vendsyssel den mest fremtrædende Plads, baade hvad Udstrækning og Højde angaar (se medfølgende Højdekort over det nordlige Vendsyssel). Ved enkelte større Dalstrøg deles denne Bakkeø i flere Partier, saaledes træffes mod Øst det mellem Bangsbo og Sæby liggende Højdedrag, der omtrent følger Kysten, dannende store, afrundede Bakker med Højder fra 70 til 95 M. o. H., og af hvilke Pikkerbakken mod Nord

---

[1]) Disse Kortblade ere i Aarene 1889—96 geologisk undersøgte af K. J. V. Steenstrup, H. Hjorth, V. Neuhaus, S. P. L. Sørensen og Forf., og i 1897 reviderede og rettede af Forf.

og Gedbjerget mod Syd ere kendte Udsigtspunkter. Mod Øst staa Bakkerne med en som oftest stejl Skrænt mod det lave Forland, en Følge af Havets Angreb i tidligere Tid, mod Vest falder Terrainet ligeledes hurtigt ned mod den store Dal omkring Bangsbo Aa. Mod Sydvest staar dette Højland i Forbindelse med Bakkerne, der fra Flade og Aasted mod Nord strække sig mod Sydvest og Syd til Karup, Hørby og Torslev. Bakkeformerne i dette Parti minde meget om dem i Bangsbo-Sæby Partiet, men ere dog som Regel mere uregelmæssige og toppede. Mod Øst falder Højdedraget temmelig stejlt mod Lavlandet ved Frederikshavn og mod Bangsbo Aaens Dal; særdeles tydeligt ses Niveaudifferenserne ved de dybe Kløfter, der fra denne Dal skære sig ind i Højlandet, f. Eks. ved Flade Kirke, Øst for Gjerum Kirke og andre Steder. Højden over Havet er størst mod Nordøst omkring Flade og Gjerum, nemlig 100—122 M.; mod Sydvest aftager den lidt efter lidt, og Syd for Hørby og Torslev gaa Bakkerne temmelig jævnt over i den store Flade omkring Vor Gaard.

Vestgrænsen for denne Del af Højlandet dannes af den dybe og skarpt markerede Dal omkring Skjærum Aa, Vest for hvilken Landet igen hæver sig, dannende den nordvestlige Del af den store Bakkeø og strækkende sig fra Nord omkring Eskjær og Tolne mod Syd til Skjærum og Lendum. Dette Parti har, i al Fald i sin nordlige Del omkring Byen Vogn, et noget andet Udseende end de foregaaende, idet de store, bølgede Højder her afløses af uregelmæssige og stejle Bakker, enten runde og toppede eller langstrakte med skarpe Rygge og liggende mellem hverandre uden nogen som helst Orden eller System i Placering og Længdeudstrækning. Den absolute Højde, 60—70 M., hvortil disse Bakker naa op, er ikke særlig stor, men gjør dog et betydeligt Indtryk i Forhold til de lave Strækninger rundt om og især Nord derfor. Syd for Tolne blive Højderne mere



Fig. 1. Bakkerne Syd for Tolne Station.

kompakte (se Fig. 1), og man kommer igen tilbage til de store Bakker med dybt udskaarne Kløfter.

Ved Lendum gjør Højlandet en skarp Drejning mod Vest over Børglumkloster Skov, hvor der findes Højder paa 70—90 M. o. H., til Taars og fortsætter herfra, igen under en skarp Vinkel mod SSØ., først med temmelig stor Bredde over Hjabelund og Pajhede Skov, senere som en smal og meget udpræget Højderyg („den jydske Aas") gennem Allerup Bakker til Storskoven. Paa denne Strækning naa de højere Bakker i Almindelighed 80—110 M. o. H., længst mod Sydøst i Storskoven endog til 136 M., det højeste Punkt Nord for Limfjorden. Ejendommeligt er Partiet ved Allerup Bakker, hvor man vel i egentlig Forstand ikke kan tale om nogen Ryg, da Terrainet bestaar af den ene Bakke ved Siden af den anden, men hvor Højdedraget dog med sin forholdsvis ringe Bredde (2—3000 M.) og med sin betydelige Højde,

70—80 M. over de omgivende Flader, staar meget udpræget og som noget fra Omgivelserne vidt forskelligt.

Fra den sydøstlige Ende af denne store Bakkeø udgaar mod Nordøst et lille Højdedrag, Agersted Bakker, med Højder paa 50—60 M. o. H. og med temmelig uregelmæssige Terrainformer. Nordøst herfor, paa den anden Side Lavningen omkring Vors Aa ligger Albæk-Bakkeøen med indtil 65 M. Højde, i sin nordlige Ende gaaende jævnt over i Fladerne, medens den mod Vest, Øst og særlig mod Sydøst staar skarpt og udpræget mod Lavlandet.

Vestsiden af den store Bakkeø er paa flere Steder meget markeret, paa andre Steder skydes Udløbere ud, eller Bakkeøen gaar fuldstændig jævnt over i Fladerne. Fra Storskoven strækker der sig saaledes et bølget Højdedrag mod Syd, endende i den iøjnefaldende Banke Lundbjerg i Sydranden af Kortbladet Hjøring. Noget nordligere skyder en anden Udløber ud mod VNV. og fortsættes, efter et større Afbrud, i den uregelmæssige og kuperede Bakkegruppe Hulknøse (69 M.) NV. for Hallund, hvorfra der videre mod NV. løber en flad, kileformet Ryg ud Nord for Brønderslev. Mellem Hellum, Jerslev og henimod Taars er Grænsen for Bakkeøen udvisket, Højlandet strækker sig jævnt ud mod Vest og gaar umærkeligt over i Fladerne; omkring Taars og videre mod Nordøst staar Randen af Bakkeøen derimod tydelig og skarp.

Mellem Taars og Hjøring findes der ude paa Fladen en lille, isoleret Bakkeø, Ilbjerge (68 M.), videre mod Nordvest Hjøring Bakker (64 M.), paa hvis Sydskraaning Byen Hjøring er bygget, og tæt Nord derfor den lille Bakkeø Vinstrup Bjerg (60 M.).

Nordøst for Hjøring træffer man den store, nordlige Bakkeø, der strækker sig fra Sindal mod Nordvest til Tornby og Horne, og som med Højder paa 70—90 M. hæver sig med temmelig stærk Stigning op over de omgivende Flader. Mod SØ. naas de største Højder, indtil 93 M. o. H.,

i de runde, kuppelformede Bakker Vest for Sindal Kirke. NV. herfor kommer man ved Bjergby og Mygdal ind i et temmelig uregelmæssigt Terrain, der noget minder om Nordenden af den store, østlige Bakkeø omkring Tolne, medens Bakkerne videre mod NV. omkring Hellehøj (89 M.) igen faa mere afrundede Former. Vest herfor, men adskilt fra Hellehøjpartiet ved en bred Dal, findes de store, afrundede Bakker omkring Tornby Bjerg (86 M.) og Nord herfor, ligeledes adskilt fra det øvrige Parti ved en smal Lavning, men dog hørende til samme Bakkeø, træffes omkring Horne betydelige Højder, der især mod Nord og Nordøst falde stejlt af mod det lave Kystland foran.

SV. for Sindal-Tornby Bakkeøen findes to isolerede Højder, nemlig Vennebjerg Bakke (69 M.) og Rubjerg Knude (74 M.), den sidste delvis dækket af Klitter og i Virkeligheden kun Halvdelen af den oprindelige Bakke, hvis anden Halvdel i Tidens Løb er taget bort af Havet. Syd herfor findes den lille, isolerede Bakkeø ved Børglumkloster (53 M.) og endnu sydligere Bakkerne ved Tise samt den ret store, men ikke meget høje Saltum-Bakkeø (40 M.), der danner et jævnt, bølget Terrain. Længst mod Syd findes dels en meget flad og lav Bakkeø omkring Jetsmark Kirke samt Partiet Hune-Blokhus, hvilke to sidste dog kun uegentlig kunne kaldes Bakkeøer og kun som Modsætning til de lave Enge, der omgive dem.

Højdeplateauerne eller Fladerne, der omgive Bakkeøerne, kunne være aldeles horizontale Sletter, men optræde ogsaa som svagt fordybede Bassiner mellem Bakkerne. De staa i nøjeste Forbindelse med de geologiske Dannelser og skyldes yngre Ler- og Sandmasser, der have udfyldt og udjævnet de tidligere, uregelmæssige Dale og Lavninger mellem Højdepartierne.

Mod Sydøst omkring Vor Gaard ses saaledes et stort og meget karakteristisk Bassin, hvis Vest-, Nord- og Nordøst-

Rande ligge betydelig højere end den midterste Del af Fladen, et Forhold, som man dog paa Stedet næppe lægger Mærke til, saa stor er Kontrasten mellem Plateauet og de omgivende, kuperede Højdedrag. Mod Nordvest staar denne Flade i Forbindelse med den inde i Bakkeøen liggende, isolerede Lavning omkring Vraa, hvis Overflade dog ikke er en saadan, at den kan kaldes en Flade.

Nordøst for Vor Gaard Fladen findes et andet, adskilligt fladere, men dog ligesaa udpræget Bassin omkring Volstrup, V. og SV. for Sæby, og V. for Frederikshavn findes en mindre, mod Nord svagt skraanende Flade, der danner en Bugt ind i Nordranden af den store, østlige Bakkeø. Medens Gennemsnitshøjden for Vor Gaard Fladen er 10—20 M. og for Volstrup Fladen 20—25 M., er den for Fladen Vest for Frederikshavn 25—35 M., altsaa en ganske betydelig Stigning mod N. og NØ.

Mellem den nordlige Del af den store, østlige Bakkeø og Sindal-Tornby Bakkeøen findes den karakteristiske, 25—30 M. høje Flade omkring Bindslev. Mod NV. skraaner Fladen jævnt ned mod Kystlandet ved Ugerby, mod S. strækker den sig ind mellem de høje Bakker ved Sindal og Børglumkloster Skov og drejer Syd om Sindal-Tornby Bakkeøen, hvor den ved en smal Arm staar i Forbindelse med den meget betydelige og næsten horizontale Flade omkring Hjøring. Denne Flade breder sig mod N. ud til Hirshals, mod Ø. og S. til Ugilt, Taars, Vrejlevkloster og Stenum og mod SV. og V. til Engene ved Børglumkloster og Vrensted og ud til Kysten ved Rubjerg Knude. Naar undtages Lavningen omkring Liver Aa er Højden over Havet meget ensartet, mod Nord 30—35 M., mod Øst 25—30 M. og mod Syd og Vest skraanende ned til 15—20 M., altsaa en forholdsvis ringe Højdedifferens, naar Hensyn tages til de store Afstande (20—30 Km.).

I Midt-Vendsyssel, Ø. og NØ. for Brønderslev, er som tidligere nævnt Grænsen mellem Flade og Bakkeø udvisket,

dog maa det store Parti mellem Vrejlevkloster, Brønderslev og den store, østlige Bakkeø nærmest henregnes til denne sidste, kun Nord for Brønderslev skyder en Vig fra Fladen ind langs Østeraa henimod Jerslev. Længere mod Syd omkring Ørum og Ajstrup kommer man derimod igen til en typisk Flade med meget smaa Højdedifferenser og i Almindelighed liggende 10—15 M. o. H.

Den tredje Gruppe, de lave Sletter i Kystregionen, udgjør i store Træk det Areal, der i tidligere Tid — ved Menneskets første Optræden her i Landet — var dækket af Hav, og bestaar altsaa hovedsagelig af de yngste Lag: Strand- og Fjorddannelser, Tørv og Flyvesand.

Mod SØ. findes saaledes Sletten ved Vorsaa, der fortsættes ind i Landet som en gammel Fjordarm langs Aaen af samme Navn, men som iøvrigt staar uden tydelig Grænse mod den ovenfor liggende Flade omkring Vor Gaard. Fra Vorsaa og Nord paa danner Sletten et ret anseligt Kystland, der dog ved Sæby bliver smallere og helt forsvinder henimod Frederikshavn, hvor Bakkeøen gaar omtrent ud til Havet. NV. for Frederikshavn breder Sletten sig igen og indtager her den store Trekant mellem Frederikshavn, Tversted og Skagen. Grænsen mod Højdeplateauet og Bakkeøen staar som en meget udpræget, gammel Kystlinie paa en lang Strækning fra Frederikshavn mod VNV. og NV., men udviskes henimod Tversted. Højden af dette store og ejendommelige Lavland stiger ind mod Højdeplateauet til 13—18 M. o. H.

Langs Kysten henimod Hirshals er Sletten kun svagt udviklet og uden Grænse mod den indenfor liggende Flade; først langt sydligere, ved Løkken, optræder den igen i større Maalestok, dels sendende en Vig ind Syd for Børglumkloster, dels dannende et bredt Sund fra Løkken mod SØ. til Store Vildmose, hvor Slettelandet, hvis Højde i denne Egn sjælden overstiger 10 M., naar en ganske ualmindelig

Udvikling, indtagende de betydelige Arealer omkring Ryaa og Lindholm Aa, selve Vildmosen, Lundergaards Mose og Sandmose, og strækkende sig langs Sydranden af Kortbladet Løkken ud til Jammerbugten.

Vandløbene spille paa mange Steder en betydelig Rolle i Terrainet ved de forskellige Dalformer, de have givet Anledning til. I Bakkeøerne, hvor de fleste af Aaerne have deres Kilder, ere de som oftest fuldstændig afhængige af Terrainet og dettes geologiske Bygning og følge dels brede, store Dalstrøg, som ikke ere udgravede af Aaerne, men oprindelige Lavninger i det bølgede Terrain, eller skære sig gennem Bakkerne i dybe Dale med stejle Sider og uregelmæssigt Forløb, Dale, hvis Oprindelse hovedsagelig skyldes Vandets uafbrudte Udgravningsarbejde, og hvis Beliggenhed og Retning til Dels er afhængig af Bakkernes indre Bygning, idet de oftest findes, hvor Lejringsforholdene ere mest forstyrrede og ødelagte, og hvor altsaa Lagene have mindst Modstandskraft mod Vandets Erosion.

Saa snart Aaerne komme ud paa Fladerne, forandres Dalenes Udseende, idet Fladernes Lagbygning hyppigst er meget regelmæssig, uforstyrret og ensartet, hvoraf følger, at Aaernes Retning her næsten udelukkende paavirkes af Landets Hældning. Aaerne løbe derfor paa Fladerne oftest i smalle, dybt udskaarne, slugtlignende Dale med stejle, sjælden synderlig høje Skrænter, og indvirke kun i ringe Grad paa Fladernes Karakter i store Træk, idet man ofte først bliver Dalene var, naar man staar ved Randen af dem.

Paa de lave Sletter nær Havet ere Forholdene enten analoge med og en jævn Fortsættelse af de for Fladerne omtalte, eller Sletten ligger i Forhold til sin Afstand fra Havet saa lavt, at der kun kan være en meget ringe Højdedifferens mellem dens og Aaens Vandspejl, og „Dalen“ derved forsvinder, saaledes hovedsagelig i den sydvestlige Del af det her omtalte Areal.

Adskillige af Aaerne have en ret betydelig Størrelse. Mod SØ. løber saaledes den ca. 40 Km. lange Vors Aa, hvis Kilder ligge tæt Syd for Børglumkloster Skov. Herfra søger Aaen mod SØ. gennem Lavningen ved Vraa, skærer ved Ormholt igennem Bakkeøen, dannende en stor og dyb Erosionsdal, og fortsætter derefter ud over Vor Gaard Fladen, modtagende en Mængde større og mindre Tilløb, dels fra Nord, dels fra Vest fra Skraaningen af Allerup Bakker og Storskov, hvorved Aaens Vandmængde bliver meget betydelig.

Mod Ø. løber den ca. 25 Km. lange Sæby Aa, der udspringer SØ. for Børglumkloster Skov og ligeledes paa en større Strækning maa arbejde sig frem gennem Bakkeøens Lavninger, før den naar ud paa Volstrup-Fladen, hvor den modtager en Mængde Tilløb baade fra Nord og Syd. Gennem en for sin Naturskønhed bekendt, skovklædt Erosionskløft naar Aaen ud til Kattegat ved Byen Sæby.

Mod NØ. løber den betydelig mindre Bangsbo Aa, samt Elling Aa, der dannes ved Sammenløbet af de to fra Bakkeøens Nordside kommende Vandløb: Skjærum Aa og Aastrup Aa, der begge have udskaaret sig meget dybe og anselige Dale gennem Højlandet. I Aalbæk Bugten mellem Frederikshavn og Skagen udmunde desuden flere andre Vandløb, Roholm Aa, Kragskov Aa, Jerup Aa og Knasborg Aa. Den sidste udspringer i Nordøstranden af Højlandet ved Tolne, løber herfra mod NNV. under Navn af Nors Aa til den nu udtørrede Gaardbo Sø og derfra mod Ø. til Kattegat.

Til Nordkysten løber Tversted Aa, der danner Afløbet fra de store Moser Ø. for Bindslev, samt den betydelige, ca. 60 Km. lange Ugerby Aa, der kommer fra Højlandet i Midt-Vendsyssel, hvorfra den først løber mod N. ud til Hjøring-Fladen, hvor den V. for Taars danner store, brede Enge, drejer senere skarpt mod Ø. og NØ. til Mosbjerg og derfra mod NV. gennem en smal, dyb og skarpt udskaaret

Slugt til Ugerby, hvorfra den løber mod NØ. gennem Klitterne til Havet. Da dette Vandløbs Opland er meget stort og dets Vandmængde ligeledes betydelig, stiger Aaens Vandspejl ved Tøbrud og efter længere Regnperioder stærkt paa Grund af den snævre Aadal i det nedre Løb; saaledes kan Aaen ved Bindslev undertiden stige indtil 4 M. over den normale Vandstand.

Ved Nordkysten udmunde ligeledes de mindre Vandløb Kjul Aa og Emmersbæk. Mod NV. og N. løber den ca. 35 Km. lange Liver Aa (hvis Kilder ligge i Egnen Syd for Vrejlevkloster) næsten udelukkende paa Hjøring-Fladen, modtagende mange og ofte ret anselige Tilløb fra begge Sider, saaledes blandt andet ogsaa helt ude fra Kysten ved Nørre Lyngby og Rubjerg. Mod V. løbe desuden de smaa Aaer Klostergrøft og Nybæk, men længere mod Syd ligger, ligesom ved Lyngby og Rubjerg, Vandskellet saa nær Kysten, at næsten alle Aaer søge mod Øst.

Af de Aaer der løbe mod Syd til Limfjorden, og som ogsaa gennemstrømme det her omtalte Areal, ere kun to af Betydning, nemlig Lindholm Aa og Ryaa. Den første kommer fra Moserne SV. for Ørum, løber mod NV., V. og SSØ. gennem den østlige Del af og delvis dannende Grænsen for Store Vildmose. At dette er dens oprindelige Løb, er meget usandsynligt, rimeligvis er det Store Vildmoses Vækst, der efterhaanden har tvunget Aaen til at gjøre den skarpe Drejning mod SSØ.

Ryaa kommer fra Midt-Vendsyssel, omtrent fra samme Sted som Ugerby Aa, søger mod SSV. i store Bugter gennem det jævnt bølgede Terrain og drejer ved Ørum mod NV., løbende gennem flade Enge, der mod Vest gaa over i Store Vildmose. Fra Øst modtager Ryaa den anselige Østeraa, hvorefter den med en meget betydelig Vandmængde søger Nord og Vest omkring Store Vildmose. Den nederste Del af dens

Løb ud til Limfjorden falder uden for Kortet, den indenfor liggende Del har en Længde af 50—60 Km.

Søer findes saa godt som slet ikke, de faa og smaa, man af og til træffer paa, ere til Dels kunstig opstæmmede til Brug for Vandmøller eller omkring ældre Herregaarde. Tidligere fandtes NNV. for Frederikshavn en ret betydelig Indsø, Gaardbo Sø, som imidlertid for 17 Aar siden udtørredes ved at uddybe Afløbet til Aalbæk Bugten.

Skovene ere i Forhold til det store Areal, her er Tale om, kun af ringe Udstrækning og findes fortrinsvis mod Ø. og SØ. Kortbladene Skagen og Løkken ere saaledes saa godt som fuldstændig skovfri, paa Kortbladet Hirshals findes den 30—35 Aar gamle Tversted Plantage, hovedsagelig Naaleskov, samt Skovene ved Baggesvogn og Eskjær, de nordligste Bøgeskove i Landet. Paa Kortbladet Frederikshavn findes mindre Skovstrækninger tæt NV. for Byen Frederikshavn, ved Bangsbo, ved Sæby, N. for Albæk og ved Vorsaa. Paa Kortbladet Hjøring findes Skove ved Sindal, den ret betydelige Børglumkloster Skov, samt Skovene paa den sydlige, høje Del af den store Bakkeø: Pajhede Skov, Stagsted Skov og Storskov. I Virkeligheden er det kun i disse sidste og i Skoven ved Sæby, at Løvtræerne naa en saadan Udvikling, at de kan taale en Sammenligning med Skovene i sydligere og for Vestenvinden mindre udsatte Egne i Jydland. Skovenes ringe Udstrækning og Træernes langsomme og forkrøblede Vækst gjør, at Træ kun anvendes som Brændsel i faa Egne, særlig mod Sydøst. Vendsyssels Hovedbrændsel er derimod Tørv, hvortil man i Reglen har let og rigelig Adgang; oftest anvendes Skæretørv, kun i smalle Dale, hvor Tørvemassen er uensartet og fyldt med Træ, er man nødt til at ælte den.

Uopdyrkede Moser, Heder og Flyvesandstrækninger indtage meget store Arealer, særlig mod Nord og Vest; saaledes er paa Kortbladet Skagen kun en ringe Del af Arealet opdyrket og paa den tilstødende Del af Kortbladet

Hirshals ere ligeledes Heder, Moser og Klitter overvejende. Ogsaa mod Nord og Vest paa dette Kortblad henligge store Strækninger uopdyrkede, fortrinsvis Flyvesandsarealerne Ugerby, Tornby og Skallerup Klit. Paa Kortbladet Frederikshavn findes større Hedearealer dels i Bakkerne, saaledes Syd for Aasted, dels paa de sandede og magre Sletter Syd for Sæby hen imod Vorsaa og Albæk. Paa Kortbladet Hjøring træffes uopdyrkede Strækninger spredte over hele Arealet, men ere hovedsagelig knyttede til den store, østlige Bakkeø, fra Tolne over Lendum til Taars og derfra mod Syd til Allerup Bakker. Paa Kortbladet Løkken findes langs store Strækninger af Kysten en bredere eller smallere Bræmme af ukultiverede Flyvesandsarealer, der især naa en meget betydelig Udstrækning Syd for Løkken og Blokhus, hvortil kommer de endnu for største Delen uopdyrkede Moser, Lundergaards Mose og Sandmose. I Kortbladets sydøstlige Hjørne ligger Store Vildmose, hvis over et halvt hundrede Kvadrat-Kilometer store Midtparti endnu er fuldstændig urørt af Kulturen.

Ganske betydelige Hedearealer indtages aarlig til Dyrkning, fortrinsvis Kærjorder og de bedre Partier af Bakkeøerne. Desuden beplantes en Del Hede med Naaletræ, men dog langtfra i den Udstrækning, man kunde ønske. Ligeledes bringes Flyvesandsstrækningerne lidt efter lidt under Skovkultur, hvad der sikkert med Tiden vil faa stor Betydning for de tilgrænsende Egne; naar undtages den store Klit, Raabjerg Mile, nogle Klitter tæt SV. for Skagen og de yngste Klitter ude langs Vestkysten, er alt Flyvesand, der ikke ad naturlig Vej var dækket med Vegetation, nu blevet tilplantet med Klittag.

# Aflejringer ældre end Kvartærperioden.

Aflejringer ældre end Kvartærperioden ere kun trufne i den sydvestlige Del af det her omhandlede Areal, nemlig paa Kortbladet Løkkens sydlige Del, Vest for Store Vildmose, hvor Skrivekridt paa et Par Steder naar op i Overfladen, saaledes ved Kaas (29 M)[1]) og ved Randen af Lundergaards Mose mellem Lundergaards Teglværk og Mosehuse (29 N).

Ved Kaas findes der under 1 M. smaastenet, senglacialt, marint Sand et ligesaa mægtigt Lag af udtværet Skrivekridt (Lokalmoræne) og derunder faststaaende Kridt. Det er tidligere blevet gravet og anvendt som Mergel, nu findes der ikke mere Profiler paa dette Sted. Ved Lundergaards Mose har Skrivekridtets Forekomst derimod givet Anledning til en ganske betydelig Kalkbrænding, for Tiden arbejder her omtrent en halv Snes Kalkovne. Kridtet gaar dels helt op til Overfladen, dels dækkes det enten af lidt smaagruset Sand eller af Tørv. De øverste 1 til 2 M. af Kridtmassen er knust og sammenæltet til en fed, blød Masse, en Lokalmoræne, hvori der dog kun findes faa fremmede Indblandinger; først derunder kommer det rene Skrivekridt, der oftest viser sig

---

[1]) (29 M) henviser til den i Randen af de medfølgende Kortblade angivne Inddeling i Rektangler, Tal for de horizontale Rækker, Bogstaver for de vertikale, svarende til Maalebordsbladene i Maalestoksforholdet 1 : 20000.

brokket i større og mindre, kantede Stykker. Kridtet indeholder Nyrer af en smuk, sort Flint, men saa godt som ingen Forsteninger, det er kun lykkedes at finde nogle Flintsvampe deri. Kridtets og Flintens Udseende, og Beliggenheden i Forhold til Skrivekridtet mod S. og SØ. ved Limfjorden, gjør det dog utvivlsomt, at man her har med *Belemnitella mucronata*-Zonen at gjøre.

Som bekendt kan Skrivekridt i Almindelighed ikke anvendes til Kalkbrænding, da det derved falder fra hinanden til Pulver. Her ved Lundergaards Mose kommer man ud over denne Vanskelighed paa en ganske ejendommelig Maade, idet man nemlig ikke anvender det dybere liggende, faststaaende Kridt, til Dels ogsaa fordi Grundvandet lægger for store Hindringer i Vejen for at grave i Dybden, men bruger det af Istidens Indlandsis knuste og sammenæltede, øverste Lag, der i sin vanddrukne Tilstand er saa blødt, at det kan graves op med Spade. Det behandles derefter fuldstændig som Æltetørv, formes til „Sten", soltørres og holder da udmærket sammen under Brændingen.

Kridtets Overflade er hyppig ujævn, takket og stærkt angrebet af det nedsivende kulsyre- og humussyreholdige Vand, men de paa mange andre Steder saa typisk udviklede, dybe, cylindriske Huller („Skorstene", „orgues géologiques"), der fyldte med Sand, Grus og Ler strække sig fra Overfladen af Kridtet flere Meter ned i dette, og som hyppigst dannes langs Spalter i Kridtmassen eller hvor to saadanne Spalter krydse hinanden, altsaa hvor Overfladevandet har lettere Passage nedad i Dybden, findes kun sjældnere her, hvor Grundvandet som oftest ligger i samme Højde som Kridtets Overflade, saaledes at der ikke er noget synderlig stærkt Vandtræk fra Overfladen og nedad. De ses kun i de højest liggende Kridtgrave, f. Eks. i en Grav Syd for Lundergaards Teglværk, dog i dette Profil ikke staaende lodrette som ellers, men derimod stærkt

bøjede og hældende. Deres øverste Parti naar Kridtets Overflade under en meget spids Vinkel og er bøjet i Retninger, der svinge fra V. gennem SV. til S. Ved første Øjekast skulde det synes, som om disse Udvadsknings-Kanaler vare ældre end og angave Retningen (fra Ø., NØ. og N.) for den Kraft (Indlandsisen), som har knust og udtværet den øverste Del af Kridtet. Da imidlertid den Indlandsis, som passerede hen herover, ikke kunde lade den bløde og udækkede, præglaciale Kridtoverflade urørt, men uden Tvivl har maattet borttage store Partier deraf, maa det antages, at Udvasknings- og Opløsningsfænomenet er yngre og kun har faaet dette ejendommelige Udseende ved at følge de Revner og Spalter, som Isen har frembragt ved sit Tryk.

Kridtet strækker sig mod Vest méd en jævn Overflade ud under Lundergaards Mose, hvor Tørven paa adskillige Steder hviler direkte paa Skrivekridtet. Dets Mægtighed er ukendt, men uden Tvivl meget betydelig. Ved Tørvefabriken ude i Mosen, SV. for Lundergaard, har man saaledes boret 40—50 M. dybt i fuldstændig ensartet Skrivekridt og uden at naa Underlaget.

Længere mod V., N. og Ø. synker Kridtet dybere ned under Jordoverfladen, men er dog, som nedenstaaende Boringer[1]) angive, naaet nogle faa Steder i Nærheden.

| I. Udholm (29 N). | |
|---|---|
| Overfladen ca. 10 M. o. H. | |
| Brønd | 2,2 M. |
| Tørv | 1,3 - |
| Groft Sand | 5,0 - |
| Lerblandet Sand | 16,6 - |
| Kridt | 31,4 - + |
| | 56,5 M. |

| II. Lundergaard (29 N). | |
|---|---|
| Overfladen ca. 12 M. o. H. | |
| Brønd | 4,7 M. |
| Leret Sand | 9,1 - |
| Ler | 1,9 - |
| Kridt | 81,6 - + |
| | 97,3 M. |

[1]) Mineralogisk Museums Arkiv.

III. Toftegaard (29 M).
Overfladen ca. 3 M. o. H.

| | |
|---|---|
| Saltvands-Ler . . . . . . | 2,2 M. |
| Sand og Grus . . . . . . | 21,0 - |
| Ler . . . . . . . . . . . . | 1,9 - |
| Kalkholdigt Sand . . . . | 10,6 - |
| Kridt . . . . . . . . . . . | 19,8 - + |
| | 55,5 M. |

N. og Ø. for disse Punkter er man ikke stødt paa Skrivekridt eller i det hele taget paa Dannelser ældre end Kvartærformationen, og Mægtigheden af de kvartære Dannelser i det nordlige og østlige Vendsyssel er derfor indtil videre fuldstændig ukendt.

# Kvartærperiodens Aflejringer.

## I. Diluviale Dannelser.

De diluviale Dannelser forekomme over store Arealer i denne Egn, hovedsagelig dannende Bakkeøerne, men findes dog ogsaa ude paa Fladerne som lave Banker, der rage frem gennem de yngre Lag. Diluvialdannelsernes Udbredelse ses bedst paa de medfølgende geologiske Kort, hvor der er angivet følgende Lag: nederst Ældre Yoldialer, derover lagdelt Diluvial-Ler, -Sand og -Grus, og øverst Moræenesand og Stenet Sand over Diluvialsand. I flere Henseender er denne Lagserie forskellig fra den fra de danske Øer kendte, nemlig ældre og yngre Moræneler (Bundmoræner fra Indlandsisen) og mellemliggende lagdelte Diluvialdannelser, og hvor man som Regel finder en tydelig udtalt Forskel mellem Morænedannelserne og de lagdelte Dannelser. Vendsyssels Ældre Yoldialer er, som det senere skal vises, ikke nogen Bundmoræne fra en Indlandsis, men staar nærmere de sedimentære Dannelser, til hvilke der findes fuldstændig jævne Overgange, hvis Klassifikation under den ene eller den anden Rubrik ofte er en Skønssag. Heller ikke kan man betragte det over de lagdelte Diluvialdannelser liggende Lag, der paa Kortet er angivet som Morænesand, som en typisk Bundmoræne i Lighed med de danske Øers Moræneler og Morænesand, men maa stille det som en Overgangsform mellem dette

sidste og det lagdelte Diluvialsand. Diluvialdannelserne i Vendsyssel synes i det hele taget at danne en fortsat Række, hvor det ene Lag glider over i det næste, hvorfor det ogsaa i adskillige Tilfælde er umuligt at trække Grænsen mellem de forskellige Zoner.

## A. Ældre Yoldialer.

Under Betegnelsen Ældre Yoldialer er der paa Kortene sammenfattet Lerarter, der indeholde Rester af en marin Fauna, hovedsagelig Bløddyrskaller, samt i adskillige Tilfælde desuden Planterester. Det Ældre Yoldialer har tidligere været Genstand for Omtale af forskellige Forfattere[1]), dog i

[1]) G. Forchhammer: Om Danmarks geognostiske Forhold. Tidsskr. f. Naturvidenskaberne. I. Kjøbenhavn 1822.
J. H. Bredsdorff: Geognostiske og mineralogiske Iagttagelser paa en Rejse i Nørre-Jylland i Juli og August 1823. Tidsskr. f. Naturvidenskaberne. III. Kjøbenhavn 1824.
C. Pingel: Om Diluviet og Alluviet i det nordlige Jylland. Tidsskr. f. Naturvidenskaberne. V. Kjøbenhavn 1828.
G. Forchhammer: Danmarks geognostiske Forhold forsaavidt som de ere afhængige af Dannelser, der ere sluttede. Universitetsfestskrift. Kjøbenhavn 1835. S. 97.
N. Juel: Fortsatte Bidrag til Naturbemærkninger over Jyllands nordligste Odde. Naturhist. Tidsskr. II. Kjøbenhavn 1838—39.
G. Forchhammer: Den skandinaviske Rullesteensformations Forhold i Danmark. Skand. Naturforskermøde. Stockholm 1842.
— Geologiske Forandringer i den nuværende Jordperiode. 1844—50? i F. Johnstrup: Almeenfattelige Afhandl. og Foredr. af J. G. Forchhammer. Kjøbenhavn 1869. S. 11.
— Den vestlige Deel af Liimfjordens Omgivelser. Danmarks ill. Almanak. Kjøbenhavn 1858. S. 35.
— Bidrag til Skildringen af Danmarks geographiske Forhold i deres Afhængighed af Landets indre geognostiske Bygning. Universitetsfestskrift. Kjøbenhavn 1858. S. 20 og 36.
— Oversigt over Danmarks geognostiske Sammensætning. Skand. Naturforskermøde. Stockholm 1863. S. 41.
F. Johnstrup: Om de geologiske Forhold i den nordlige Del af Vendsyssel. Universitetsfestskrift. Kjøbenhavn 1882.
V. Madsen: Istidens Foraminiferer i Danmark og Holsten. Medd. fra Dansk geol. Foren. II. Kjøbenhavn 1895. S. 87.

ılmindelighed kun ved løse Hentydninger og sammenblandet ned andre diluviale og alluviale Lag; først Johnstrup iver en udførlig Beskrivelse deraf og har Fortjenesten af at ave skilt det ud fra andre Dannelser, selv om hans Opattelse af dets Alder i Forhold til disse næppe er ganske orrekt. De til det Ældre Yoldialer hørende Lerarter ere fte af temmelig afvigende Udseende, dog er det ikke muligt t trække nogen skarp Grænse mellem de forskellige Varieeter. Som de typiske Yderpunkter staa det Stenede 'oldialer, en fed og tæt Lerart, uden Lagdeling eller med un svage Spor deraf og med spredte mindre og større, ofte skurede Sten, og det Knuste Yoldialer, en stenfri og prindelig lagdelt Lerart, men hvor Lagdelingen er mere eller nindre ødelagt ved en voldsom Knusning, Sammenpresning g Foldning. Det stenede Yoldialer kan ogsaa optræde som n brokket og knust Masse med meget faa Sten, men i æsten alle Tilfælde, enten det er rigt eller fattigt paa Sten, g enten der kan findes Rester af Lagdeling deri eller ej, ndeholder det Partier af skalførende Sand eller af tætpakket, kalførende Moræneggrus. Paa ét Punkt kan det derfor opræde som typisk stenfrit, knust Yoldialer, medens det nogle aa Meter derfra har Karakteren af en ægte Moræne. I de maa Profiler, som Mergelgravene oftest frembyde, er Tydingen derfor hyppig usikkker, og det har ogsaa vist sig, t hvad der ét Aar er angivet som „Knust Yoldialer“, har nder et Besøg nogle Aar efter, naar Udgravningen var kredet videre frem, maattet forandres til „Stenet Yoldialer“.

Ældre Yoldialer findes ikke jævnt fordelt over det underøgte Areal, men forekommer hyppigst mod Nord og Øst; paa Kortbladet Hirshals er det saaledes almindeligt dels ved selve Hirshals-Pynten, dels i den vestlige og nordvestlige Del af Sindal-Tornby Bakkeøen; paa Kortbladet Løkken findes let mod Nord ved Rubjergknude og mod Syd ved Lundergaards Teglværk, og ligeledes træffes paa Hjøring-

Kortet kun enkelte, isolerede Findesteder, f. Eks. ved Sindal Kirke. Paa Kortbladet Frederikshavn optræder det Ældre Yoldialer derimod meget hyppigt, dels mod Nord i Bakkepartiet mellem Frederikshavn, Sæby, Karup og Gjerum, dels mod Syd mellem Gaarden Haven og Vorsaa.

Kun sjælden ere Profilerne saaledes, at man deraf kan slutte sig til det Ældre Yoldialers Lejring i Forhold til andre diluviale Dannelser, og hvad det selv indeholder af Stenarter, Dyre- og Planterester er ikke saa homogent og karakteristisk, at man alene paa det Grundlag med Bestemthed kan afgøre dette Lags Dannelsesmaade og Alder, hvorfor disse endnu staa delvis uafgjorte.

Nedenstaaende Tabel over de paa Prøver af Ældre Yoldialer udførte mekaniske Analyser og Bestemmelse af Indholdet af Karbonater[1]) viser, hvor varierende denne Lerart er. I mange Tilfælde vilde endog forskellige Prøver fra samme Mergelgrav sikkert give meget forskellige Resultater. Tabellen viser, at af Partikler mindre end $0{,}01^{mm}$ findes i Almindelighed mellem 40 og 80 %; kun Prøver af udvadsket og kalkfattigt Ler, f. Eks. fra Sulbæk Huse, vise lavere Tal (dog gjør den meget sandede Lerprøve fra Lyngsaa en Undtagelse herfra). Hvor Indholdet af Sand bliver stort, skyldes det oftest fine Sandaarer eller Sandlag og hidrører saa godt som aldrig fra, at Ler- og Sand-Partikler ere blandede fuldstændigt mellem hverandre saaledes som f. Eks. i Moræneler; medens i sidste Tilfælde Leret derfor forholdsvis let falder fra hinanden og opslemmes i Vand, beredte Slemningen af det Ældre Yoldialer adskillige Vanskeligheder i saa Henseende.

---

[1]) Slemnings-Analyserne ere udførte med Schöne's Slemmeapparat. Af den med Scheibler's Apparat fundne Kulsyremængde er Karbonatmængden beregnet som $CaCO_3$ uden Hensyn til det i ringe Mængde tilstedeværende Magnesiakarbonat.

| Sted. | Maalebords-blad. | Kornstørrelse i Millimeter. > 2,0. | 2,0—1,0. | 1,0—0,5. | 0,5—0,25. | 0,25—0,05. | 0,05—0,01. | < 0,01. | Kulsur Kalk. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | % | % | % | % | % | % | % | % |
| **lad Hirshals.** | | | | | | | | | |
| 'eglværk . . . . . . | 35 K | 0 | 0 | 0 | 1,0 | 25,6 | 22,2 | 51,2 | 8,89 |
| gesvogn . . . . . | 34 I | 0 | 0,6 | | 13,3 | | 18,1 | 68,0 | 8,86 |
| **lad Løkken.** | | | | | | | | | |
| aa, V. for Lønstrup | 33 L | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 12,8 | 20,2 | 66,4 | 15,66 |
| . for Maarup Kirke | „ | 0 | 0 | 0,4 | 2,0 | 35,0 | 15,6 | 47,0 | 13,55 |
| æse, NV. for Ru-irke . . . . . . . . | „ | 0,3 | | | 48,3 | | 11,7 | 39,7 | 9,84 |
| rds Teglværk . . | 29 N | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . | 14,47 |
| **lad Hjøring.** | | | | | | | | | |
| ke . . . . . . . . . | 33 H | 1,0 | 0,6 | 0,4 | 10,8 | 30,4 | 19,0 | 37,8 | 12,45 |
| **Frederikshavn.** | | | | | | | | | |
| e Teglværk . . . | 33 E | 0 | 0 | 0,2 | 0,6 | 11,0 | 20,2 | 68,0 | 12,23 |
| do. . . . | „ | 2,1 | | | 14,4 | | 9,3 | 74,2 | 7,34 |
| akke, SSV. for kshavn . . . . . . | 32 E | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 3,6 | 20,8 | 11,2 | 63,2 | 6,85 |
| ard . . . . . . . . | 32 F | 0 | 0 | 0 | 0,2 | 18,4 | 14,2 | 67,2 | 9,65 |
| æk Huse . . . . . | 31 E | 0,4 | 0,8 | 0,6 | 25,8 | 38,0 | 4,2 | 30,2 | 2,61 |
| værk . . . . . . . | „ | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 13,6 | 13,4 | 71,8 | 11,70 |
| Gaard . . . . . . | 30 E | 0 | 0 | 0 | 1,0 | 18,0 | 20,0 | 61,0 | 11,61 |
| ndmølle, N. for . . . . . . . . . . | 30 F | 0 | 0 | 0,4 | | 5,8 | 13,2 | 80,6 | 13,11 |
| yngsaa . . . . . . | 29 E | 0,2 | 0,4 | 0,2 | 7,8 | 48,2 | 20,4 | 22,8 | 8,14 |

Indholdet af kulsur Kalk er temmelig betydeligt, i Almindelighed 7—15 %, hvorfor Leret har fundet en udstrakt Anvendelse som Mergel. Ogsaa som Teglværksler er det fortrinligt, men kan paa den anden Side ved sine uregelmæssige Lejringsforhold, der hindre Beregningen af Lerets Udstrækning og Mægtighed, og ved sit Indhold af vandførende Grusaarer eller fastpakkede, moræneagtige Stenrevler volde en Del Vanskeligheder.

Undtagelsesvis kan der, uregelmæssig fordelt i Lermassen, findes Kalkkonkretioner af Størrelse som Nødder eller Æg; disse Konkretioner indeholde i Almindelighed 65—75 % Karbonater, hvoraf kulsur Kalk er det aldeles overvejende, saaledes som nedenstaaende to Analyser af Konkretioner[1]) fra Stenet Yoldialer ved Kjøbstrup (32 E) vise:

| I. | | II. | |
|---|---|---|---|
| 65,46 % | $CaCO_3$ | 74,29 % | $CaCO_3$ |
| 1,57 - | $MgCO_3$ | 1,32 - | $MgCO_3$ |
| 67,03 % | Karbonat. | 75,61 % | Karbonat. |

For bedre at anskueliggøre de Forhold, hvorunder Ældre Yoldialer er iagttaget, skal nedenfor gives en nærmere Beskrivelse af en Række af dettes mere karakteristiske Findesteder.

Ved Hirshals (35 K) findes der N. og NV. for Lillehede ud mod Havet en nogle Hundrede Meter lang og 2—4 M. høj, lodret Klint, bestaaende af Stenet Yoldialer. Leret er mørkt graablaat, meget fedt og indeholder en betydelig Mængde større og mindre Sten, dels spredtliggende, dels samlede i Revler. Enkelte Steder findes desuden udtværede Striber og Indlag af Sand. De i Leret indeholdte Sten, som

[1]) Se iøvrigt nærmere under lagdelt Diluvialler om Indholdet af Karbonater i saadanne Konkretioner.

ofte ere smukt isskurede, bestaa for Størstedelen af almindelige Graniter og tætte Gnejser, dog er der ogsaa fundet Flint, Saltholmskalk, sort, forsteningsførende Silurkalk (norsk?), Blaakvarts samt mesozoiske, forsteningsførende, mørkegraa Kalksten eller stærkt kalkholdige Sandsten med en stor Mængde Forsteninger, der hyppigst ligge tæt sammenpakkede i bestemte Lag i Stenen. Disse Kalksten, som ere fundne i et ikke ringe Antal, omtales allerede af Forchhammer[1]) og ere for nylig blevne underkastede en nøjere palæontologisk Undersøgelse[2]), af hvilken det fremgaar, at de høre til Øvre Jura (øvre Kimmeridge- til nedre Portland-Zonen) og rimeligvis stamme fra Lag, der maa antages at være faststaaende Nord herfor ude i Skagerak, idet der ikke fra andre Egne af Nordeuropa, hvorfra en Transport af erratiske Blokke til Hirshals er mulig, kendes lignende, faststaaende Stenarter.

Utvivlsomt norske Bjergarter ere ikke fundne i det Ældre Yoldialer ved Hirshals, heller ikke Østersøbjergarter. Derimod findes typiske Repræsentanter for begge disse Egnes Stenarter mellem Strandstenene i de alluviale Strandvolde og i den nuværende Havstok (her er af karakteristiske Bjergarter fundet Rhombeporfyr, norske Tuffer, Laurvikit, Østersøgranit, Rödö-Kvartsporfyr, Smålands-Granit, Bredvad-Porfyr, Grönklitt-Porfyr, sort Silurkalk (norsk?), Faxekalk, Saltholmskalk, Flint o. s. v.). Mulig kan nogle af de norske Porfyrer og Syeniter tænkes at være udvadskede af Klinten, men for Østersøbjergarterne og Faxekalken kan dette ikke gælde, idet der ved Hirshals ikke kendes nogen Dannelse saa rig paa disse Stenarter, at de kunne tænkes at stamme derfra.

---

[1]) G. Forchhammer: Om den sandsynlige Forekomst af Juraformationen i det nordlige Jylland. K. Danske Vidensk. Selsk. Overs. 1863.

[2]) Ethel G. Skeat and Victor Madsen: On Jurassic, Neocomian and Gault boulders found in Denmark. D. G. U. 2. R. Nr. 8. Kjøbenhavn 1898.

Derimod kan man følge dem mod Syd langs Kysten til Klinten ved Rubjergknude, hvor de diluviale Gruslag netop indeholde samme heterogene Blanding og ere forholdsvis rige paa Østersøbjergarter og Faxekalk. Utvivlsomt stamme Strandstenene derfor fra denne Klint, hvor Havet stadig graver bort og fører det nedfaldende Sand og Grus som en stadig Strøm mod Nord langs Kysten.

Dels spredt enkeltvis i Leret, dels samlet i knuste og udtværede Reder og Striber, findes betydelige Mængder Mollusk- og Balanskaller, oftest som skarpkantede Fragmenter, sjældent — og da kun for de solideste eller mindste Skallers Vedkommende — i hele Eksemplarer. Der er fundet følgende Dyrearter[1]):

*Yoldia (Portlandia) arctica*, *Cyprina islandica*, *Tellina baltica*, *Mya truncata*, *Saxicava rugosa*, *Zirphæa crispata*, *Natica* sp., *Buccinum grönlandicum*?, *Balanus* sp.

Hyppigst ere Fragmenterne af *Saxicava rugosa* og *Balanus*; Rester af den sidste ses ikke saa sjældent fastsiddende paa de Sten, der udgraves af Leret.

I en hjembragt Prøve af Leret har V. Madsen desuden bestemt en Del Foraminiferer, se Tabellen S. 46.

Underlaget for det Ældre Yoldialer paa dette Sted er ukendt; Leret dækkes af alluviale, stenede Strandvolde, der ligge som en jævnt opadskraanende Flade, delvis overlejret af Flyvesand, eller som Terrasser af Strandsten, strækkende sig mod S. og SV. ind til Foden af det 6—700 M. fra Lerklinten liggende Højdeplateau Nejst, i hvis Nordside ses et udpræget, alluvialt Terrassehak, 15 M. o. H. I Terrasseskrænten findes flere Profiler, dels en Mergelgrav Ø. for Vejen til Hjøring, dels Teglværksgraven Vest derfor.

---

[1]) Bestemmelsen af Molluskskallerne her og i det følgende er foretaget af Dr. C. G. Joh. Petersen, Dr. K. J. V. Steenstrup, cand. Ad. Jensen og Forf.

I Mergelgraven Øst for Vejen saas nederst en fed, brokket og stenfri Lermasse, „knust Yoldialer“, men uden Skaller eller Skalfragmenter, derover i den sydvestlige Ende lagdelt, gult Diluvialsand og øverst, til Dels presset ind i Diluvialsandet, fandtes gulbrunt, leret og stenet Sand, Morænesand, der pletvis havde Karakter af Morænegrus. Blandt Stenene i Morænesandet og Morænegruset fandtes ingen, der kunde vejlede med Hensyn til disse Dannelsers Alder og Transportretning.

I Hirshals Teglværksgrav, 300 M. V. herfor, findes et temmelig stort Profil, visende mørkt, graablaat, kalkholdigt Ler uden Lagdeling, men knust til skarpkantede Stykker med glatte og blanke Glideflader og gennemtrængt med fine Aarer af glimmerholdigt Sand. Lerets mekaniske Sammensætning og Kalkholdighed ses af Tabellen S. 21. Foruden enkelte Skalfragmenter indeholder det spredte Sten, sjælden af mere end et Par Kubikdecimeters Størrelse, ikke som i Klinten ude ved Kysten samlede i større Partier og ikke tilhørende nogen for en bestemt Egn karakteristisk Bjergart. Desuden findes uregelmæssig fordelt i Lermassen større og mindre Indlag af graat, groft Sand, rigt paa Skalfragmenter. Der er fundet følgende Fauna:

*Yoldia (Portlandia) arctica, Tellina baltica, Mya truncata?, Zirphæa crispata.*

Adskillige Steder i Profilet minder Leret meget om brokket Diluvialler og indeholder — særlig i de tynde, glimmerrige Sandaarer — yderst findelte Rester af Mos. I den øverste Del af Profilet er Leret gulbrunt, bliver tydelig lagdelt, men Lagene ere bøjede, knuste eller smukt kontortede; det dækkes af 1—2 M. leret Morænesand, indeholdende mange, store Sten.

Ved Hirshals Fyr, tæt SV. for Teglværksgraven, er der gravet en 16 M. dyb Brønd, hvor man kun traf blaagraat, stenet Ler med Skaller af *Yoldia (Portlandia) arctica.*

Senere har man foretaget en Boring, der gav følgende Lagserie (Overfladen ligger ca. 20 M. o. H.):

IV. Hirshals Fyr.

| | | |
|---|---|---|
| Sandet Ler | 86,9 | M. |
| Fedt, fint Ler | 3,1 | - |
| Sandet Ler | 5,6 | - |
| Fedt, fint Ler | 0,1 | - + |
| | 95,7 | M. |

men hvoraf der, da Boreprøverne ikke ere opbevarede, næppe kan udledes noget sikkert.

Mod N. og Ø. strækker det Ældre Yoldialer sig dels ud under Havet, dels danner det Øst for Lillehede Underlaget for de senglaciale og alluviale Lag og kommer kun frem i Vandløbene Emmersbæk og Kjul Aa. Mod Syd, ind paa Nejst-Plateauet, kommer det ikke frem i Overfladen; i den nordligste Del dækkes det af Moræncsandet med de store Sten, sydligere af omlejret Morænesand, senglacialt, marint Sand og Flyvesand.

Paa Østsiden af Løjbjerg (34 J), den nordlige Udløber fra Sindal-Tornby Bakkeøen, findes der 33 M. o. H. og 25 M. lavere end Bakkens Top en lille Mergelgrav med Stenet Yoldialer. Leret er fuldstændig uden Lagdeling, indeholder indtil hovedstore Sten og enkelte Skalfragmenter. Desuden findes der uregelmæssig udtværede, ofte ganglignende Striber af smaastenet Ler, tæt pakket med Skalfragmenter og enkelte hele Skaller. Leret naar direkte til Overfladen og dækkes kun af spredtliggende, store Sten, der dog nu paa Grund af Opdyrkningen for største Delen ere samlede sammen eller førte bort. Lerets Mægtighed og Underlag kendes ikke. Der er her fundet følgende Fauna:

*Modiolaria discors, Tellina calcaria, Saxicava rugosa, Balanus* sp. De af V. Madsen i en hjembragt Lerprøve bestemte Foraminiferer ere angivne i Tabellen S. 46.

Ogsaa paa dette Sted fandtes en stor Blok af forsteningsførende Jurakalksten (eller kalkholdig Sandsten), hørende til nedre Portland-Zonen [1]).

I det stærkt bakkede Højland, som herfra strækker sig mod Syd over Horne og Engbjerg til Tornby Bjerg, dannes Overfladen paa store Strækninger af Ældre Yoldialer, hvis Lejring i Forhold til andre diluviale Dannelser dog paa Grund af de ubetydelige Profiler ikke er nøjere kendt. I Engbjerg vise et Par Mergelgrave stenfrit, brokket Ler, knust Yoldialer, med Fragmenter af *Saxicava rugosa*; i Tornby Bjerg findes flere Profiler med stenet Yoldialer, meget mindende om Forholdene i Klinten ved Hirshals og Mergelgraven i Løjbjerg: fedt Ler med større og mindre, til Dels isskurede Sten og med udtværede Striber og Indlag af Skalfragmenter, hovedsagelig *Saxicava rugosa* og *Balanus* sp. [2]).

SØ. for det nu omtalte Parti af Ældre Yoldialer bestaar Bakkeøen af skalfri Diluvialdannelser, og først i dens sydøstlige Ende omkring Baggesvogn og Sindal Kirke optræder Ældre Yoldialer igen. Saaledes findes der tæt NØ. for Sindal Kirke (33 H) i Sydsiden af en lille Bakke og i en Højde af 37—40 M. o. H. en Mergelgrav med stenet Yoldialer. Leret er gulbrunt, stenet, kalkholdigt, men — i Sammenligning med Ældre Yoldialer fra andre Lokaliteter — meget sandet (se Tabellen S. 21) og minder i høj Grad om ægte Moræneler. Stenene, der gennemgaaende ere smaa, og hvoraf mange ere isskurede, bestaa for største Delen af Gnejs og Granit; desuden findes sort og graa Flint samt norsk

---

[1]) Skeat and Madsen: anf. St.

[2]) Et af disse Profiler omtales under Benævnelsen Tornby af V. Madsen (Medd. Dansk geol. Foren. II) og henføres af ham til „Hvidaadannelser", idet han efter en ældre, fejlagtig Iagttagelse citerer Profilet som stenfrit Ler dækket af Moræneler. Det har senere vist sig at være skalførende, stenet Yoldialer helt igennem, ganske vist stærkest stenet i det øverste, udvadskede og brungule Parti af Leret.

Rhombeporfyr. I Leret er indlejret linseformede, ler- og grusholdige Sandstriber, oftest temmelig regelmæssige og horizontale og med en Mægtighed af ½ — 2 Dcm. Baade i Leret og i Grus- og Sandstriberne findes Skalfragmenter rigeligt; alle Skallerne ere knuste, men medens de i Sandet ligge uden Orden og oftest stærkt sønderdelte, ere Skallerne i Leret nok knuste, men Fragmenterne ligge samlede paa deres Plads, saa at Skalformen er bevaret. Her er fundet følgende Fauna:

*Astarte borealis*, *Tellina calcaria*, *Tellina baltica*, *Mya truncata*, *Saxicava rugosa*, *Balanus* sp.

Den øvrige Del af Bakken bestod af Diluvialsand dækket af Stenet Sand, men de indbyrdes Lejringsforhold mellem dette og det Ældre Yoldialer kunde ikke iagttages.

Paa Kortbladet Løkken træffes Ældre Yoldialer dels i Klinten mellem Lønstrup og Løkken, dels mod Syd ved Lundergaards Teglværk.

Ved Det lille Blaa (33 L) V. for Lønstrup kommer det Ældre Yoldialer frem i Foden af Klinten og strækker sig herfra et Stykke mod Syd. Leret, som i sin nordlige Ende er typisk stenet Yoldialer, er fast, meget kalkholdigt (se Tabellen S. 21), blaagraat, brokket og uden Lagdeling samt indeholder Sten af alle Størrelser og ofte isskurede. Blandt Stenarterne kan nævnes Saltholmskalk, Flint, sort Silurkalk (norsk?), Bredvad-Porfyr og Rhombeporfyr. Desuden findes Skalfragmenter af *Saxicava rugosa* og *Tellina baltica* spredte gennem hele Massen. Leret dækkes af mægtige Lag af horizontalt lagdelt Diluvialsand, som noget Syd herfor i sin øverste Del gaar jævnt over i fast Moræncsand, der igen dækkes af senglacialt, marint Sand (se Fig. 1 paa medfølgende Tavle).

Det Ældre Yoldialer viser sig bedst udviklet i sit nordligste Parti; mod Syd blive Stenene sjældnere, der findes Antydning af Lagdeling, Skalfragmenterne forsvinde, og

7—800 M. sydligere er Leret udpræget lagdelt og skalfrit Diluvialler.

Det Ældre Yoldialer forsvinder da i Klinten paa en længere Strækning, og først omtrent ud for Rubjergknude, ved Stortorn (33 L), optræder det igen, dog er det, man ser, ikke noget fast Lag, men kun et stort Skred, der skyder sig frem som et Næs foran den øvrige Kystlinje. Skønt Havet stadig tager bort af Kysten paa dette fremspringende Punkt, beholder Kystlinjen dog stadig samme Form, begrundet paa en jævn og uafbrudt Udskriden af det Ældre Yoldialer, rimeligvis foraarsaget ved Grundvandet. Leret er kalkholdigt, fedt, stenet (se Tabellen S. 21) og indeholder Partier af Grus og Sand, fyldt med Skalfragmenter eller til Dels hele Skaller. Skaller og Skalfragmenter kan følges højt op i Skredet; øverst oppe, nær Klintens øvre Rand, altsaa saa vidt det kan ses dækkende det stenede Yoldialer, findes skraatstillede Lag af stenfrit og skalfrit Diluvialler. Paa Grund af de store Skred er det umuligt at anføre nærmere om Lejringsforholdene. I det stenede Yoldialer er fundet følgende Fauna:

*Modiolaria discors, Yoldia arctica, Tellina calcaria, Tellina baltica, Mya truncata, Saxicava rugosa, Balanus* sp.

I en hjembragt Prøve af Leret har V. Madsen desuden bestemt en Del Foraminiferer, se Tabellen S. 46.

I Stranden ud for Stortorn, og efter al Sandsynlighed udskyllet af det Ældre Yoldialer, er fundet en graa, kalkholdig Jurasandsten, meget rig paa Forsteninger og rimeligvis hørende til Portland-Zonen[1]).

Noget sydligere, ved Lille Blaanæse (33 L) tæt SV. for Rubjergknude, findes et mindre Parti stenet Yoldialer under lignende Forhold som ved Stortorn. Ogsaa her ved Lille Blaanæse maa det anses for utvivlsomt, at det stenede

[1]) Skeat and Madsen: anf. St.

Yoldialer overlejres af vekslende Lag af Diluvialler og Diluvialsand af stor Mægtighed. Paa dette Sted er fundet følgende Fauna:

*Modiolaria discors, Yoldia arctica, Tellina calcaria, Saxicava rugosa, Balanus* sp.

Endnu længere mod Syd, i Løkkens Blaanæse (32 M) V. for Fureby Kirke, optræder stenet Yoldialer dækket af marint Alluvium, men derefter træffes det først igen ved Lundergaards Teglværk (29 N). I Teglværksgraven her findes knust, fedt, kalkholdigt, mørkt graablaat Ler, indeholdende spredte Sten og Fragmenter af *Tellina calcaria.* Desuden indeholder Leret større og mindre Indlag af Sand. Dets Mægtighed er 5—7 M., og det siges til Dels at hvile direkte paa Skrivekridt, hvilket jo, som tidligere nævnt, findes faststaaende her omkring.

Paa Kortbladet Frederikshavn optræder Ældre Yoldialer meget almindeligt, dels i Bakkerne, dels pletvis nedenfor disse paa Steder, hvor de overliggende, yngre Dannelser kun have ringe Mægtighed eller helt mangle.

Paa den jævne Slette NV. for Frederikshavn findes ved Øster Flade (33 E) i en Højde af 15 M. o. H. en Teglværksgrav i stenet Yoldialer. Leret er kalkholdigt, fedt (se Tabellen S. 21), blaagraat, fuldstændig uden Lagdeling og indeholder større og mindre Sten, fordelte jævnt gennem hele Lermassen, dog paa enkelte Steder talrigst i Nærheden af Overfladen. Mange af Stenene ere isskurede, største Parten er Gnejs og Granit, desuden findes Flint, Saltholmskalk, norsk Rhombeporfyr og Porfyrtuf. Spredt i Leret findes dels knuste, dels hele, lukkede eller halvaabne Skaller af:

*Yoldia arctica* og *Tellina calcaria* samt Fragmenter af *Cyprina islandica, Mya truncata, Saxicava rugosa* og *Balanus* sp.

Den sidste er ogsaa fundet fastsiddende paa Sten i Leret. I en Prøve af dette har V. Madsen desuden fundet en Del

Foraminiferer, se Tabellen S. 46. Lerets Mægtighed er over 11 M., Underlaget kendes ikke. I Profilets nordvestlige Del naar det Ældre Yoldialer omtrent til Overfladen og dækkes kun af senglacialt Grus og Sand, i den sydøstlige Del falder det henved 45° mod SØ. og dækkes her konkordant af lagdelt, sandet Diluvialler, indeholdende store Mængder af Mos og andre Planterester. Diluvialleret bliver opad stærkt sandet, veksler med Lag af Diluvialsand, som øverst bliver overvejende, og det hele dækkes af senglacialt, marint Grus og Sand [1]).

Foruden ved Øster Flade kommer Ældre Yoldialer frem paa en Mængde Punkter paa den store, af alluviale og senglaciale Dannelser dækkede Slette mellem Frederikshavn, Knivholt og Strandby, men kun sjældent findes det i gode og oplysende Profiler. Bedst tilgængeligt er det tæt V. for Frederikshavn i Borgbakke og Raaholt Grusgrave, hvor det optræder som typisk stenet og skalførende Yoldialer, dækket af senglacialt, marint Grus. Syd for Frederikshavn er Ældre Yoldialer meget almindeligt i det store Bakkedrag ved Bangsbo og Flade, men gode Profiler ere sjældne, hyppigst ses kun skalførende Ler uden eller med utydelig Struktur og oftest med spredte, større og mindre Sten.

I Foden af Pikker Bakke (32 E), den nordligste Udløber fra Bangsbo Bakkerne, findes der, hvor det nu nedlagte Bangsbo Teglværk har staaet, en Mergelgrav med stenet Yoldialer. I det af Skred delvis dækkede Profil ses graablaat, fedt, brokket og knust Ler (se Tabellen S. 21), der foruden nøddestore Kalkkonkretioner indeholder enkelte Sten og Skalfragmenter samt større og mindre, uregelmæssige

[1]) V. Madsen beskriver (Medd. Dansk geol. Foren. II. S. 97) dette Profil som stenet Yoldialer i Gravens nordlige Del, medens „Yoldialeret i den sydlige Del af Lergravens Væg var lagdelt og stenfrit". Det sidste beror uden Tvivl paa en Forveksling af lagdelt Diluvialler med Ældre Yoldialer.

Indlag af groft, leret Grus, fyldt med knuste Skaller. Her er fundet følgende Fauna:

*Astarte borealis*?, *Tellina calcaria, Mya truncata, Panopea norvegica, Saxicava rugosa, Turritella terebra, Balanus* sp.

Højden over Havet er 16—18 M. Nogle faa Meter vestligere og i et noget lavere Niveau findes en Sandgrav med bøjede og forstyrrede Lag af Diluvialsand og sandet Diluvialler. Diluvialsandets Lag falde mod Ø. henimod det Ældre Yoldialer, men om Sandet virkelig strækker sig ind under dette, har ikke kunnet afgøres, og da Lejringsforholdene i begge Profiler ere stærkt forstyrrede, tør man næppe drage nogen Slutning med Hensyn til den oprindelige Lagfølge.

Ved Klattrup, ØSØ. for Rosengaard, findes der 16—17 M. o. H. og i Randen af Højlandet en Sand- og Lergrav, hvori ses nederst blaagraat, stenet Ler uden Lagdeling og med Fragmenter af *Saxicava rugosa*, derover Lag af Diluvialsand med underordnede Lerlag, dels temmelig horizontale og uforstyrrede, dels kontortede og bøjede. De øverste 1—1½ M. ere uden Lagdeling og indeholde enkelte Sten.

Ved Vangen Mølle SV. for Rosengaard findes der 80 M. o. H. en dyb Mergelgrav med stenet Yoldialer, indeholdende enkelte Skalfragmenter. I Gravens ene Ende er der under Leret et Parti af Sand, Grus og Sten, vistnok et Indlag i det stenede Yoldialer i Lighed med Forholdene ved Hirshals, Løjbjerg og Pikker Bakke, og ligeledes indeholdende Skalfragmenter. Her er fundet følgende Fauna:

*Tellina calcaria, Mya truncata, Saxicava rugosa, Balanus* sp.

Ved Kigud (32 F) mellem Flade og Gjerum, ca. 85 M. o. H., ses i en Mergelgrav nederst blaagraat Ler, saa godt som uden Lagdeling og med temmelig faa Sten samt indeholdende Fragmenter af *Tellina calcaria* og *Nucula*?. Leret er en Overgangsform mellem stenet og knust Yoldialer.

Opad forsvinde Skallerne, Leret bliver lidt efter lidt stenfrit og lagdelt, Lagene staa meget stejlt, og havde man kun Adgang til at se dette øverste Parti, vilde man uden Betænkning kalde det typisk, lagdelt Diluvialler. Det dækkes af lagdelt Diluvialsand med stærkt hældende Lag, konkordante med Lerets Overflade.

Syd for Gjerum Gaard (32 F) findes i en Mergelgrav, 78—80 M. o. H., omtrent horizontale Lag af Ler, leret Sand og tynde Sandlag. Leret er brokket og de tynde Sandlag svagt kontortede; Lerets Finhedsgrad og Kalkholdighed ses af Tabellen S. 21. I Leret, der maa henregnes til knust Yoldialer, er fundet Skaller af *Modiolaria*? og *Tellina calcaria*; Skallerne ere knuste, men Fragmenterne ses dog oftest at ligge samlede. Foruden Molluskskaller er der her, særlig i det sandede og glimmerholdige Ler, fundet betydelige Mængder af Mos og andre, meget findelte Planterester. Apotheker C. Jensen har deraf bestemt følgende Mosser:

*Amblystegium exannulatum* (Br. eur.) De Not., *Amblystegium scorpioides* (L.), *Sphaerocephalus palustris* (L.).

Et ganske lignende Profil ses ved Kovstrup (32 F), Syd for Gjerum Kirke, hvor der i en Mergelgrav ca. 55 M. o. H. findes nogenlunde horizontale og tilsyneladende uforstyrrede Lag af fint, stenfrit Ler med Fragmenter af *Tellina calcaria* og Planterester, hvoriblandt Apotheker Jensen har fundet følgende Mosser:

*Amblystegium Kneiffii* Br. eur., *Amblystegium exannulatum* (Br. eur.) De Not., *Amblystegium scorpioides* (L.), *Sphaerocephalus palustris* (L.).

Vest for Sulbæk Huse (31 E), hvor Vejen fører fra Alluviet op i Højlandet, findes ca. 22 M. o. H. en Mergelgrav med Ældre Yoldialer. Leret er nederst blaagraat, fedt og indeholder isskurede Sten og knuste Skaller samt lag- eller linseformede Indlag af Grus og Sand, ligeledes med Skalfragmenter. Ved Sand- og Grusindlagene faar Leret, som i Virkeligheden er

brokket og uden Lagdeling, et lagdelt Udseende, der yderligere fremhæves ved Striber af Ler, mørktfarvet af organisk Stof. Op mod Overfladen bliver Leret gulbrunt, er meget udvadsket, kalkfrit og magert (se Tabellen S. 21) og indeholder ikke Skaller, men ligesom forneden store og smaa, ofte isskurede Sten, hvorved det i høj Grad minder om almindeligt Moræneler. Skallerne i de nedre Partier af Leret ere knuste, men Skalstykkerne ligge i Reglen samlede, og ofte kunne Skallerne endnu være lukkede. Profilet har saaledes megen Lighed med det stenede Yoldialer i Tornby Bjerg og ved Sindal Kirke. Der er ved Sulbæk Huse fundet følgende Fauna:

*Yoldia arctica*?, *Tellina calcaria, Mya truncata, Saxicava rugosa, Buccinum grönlandicum*?

Herfra og Syd paa langs den gamle Kystlinje findes adskillige Mergelgrave, alle visende skalførende, stenet Yoldialer. Et godt Profil træffes dog først ved Sæby Teglværk (31 E). Det stenede Yoldialer her viser de samme Ejendommeligheder, som paa saa mange andre Steder. Det er i fugtig Tilstand mørkt blaagraat og meget fedt (se Tabellen S. 21), indeholder Sten af forskellig Størrelse og spredte uden Orden. I Almindelighed er Leret brokket eller helt uden Struktur, kun i enkelte, mere stenfattige Partier er der Antydning af en nu stærkt forstyrret Lagdeling. Desuden indeholder Leret Indlag af Sand og Grus eller Revler af fuldstændig moræneagtig Karakter, bestaaende af Sten af alle Størrelser, Grus, Sand og Ler. En saadan Revle ses ragende skraat op i Lervæggen og er fulgt dels over dels under Gravens Bund i en Længde af 8—10 M. Skaller findes baade i Leret (hyppigst *Tellina calcaria*) og i Indlagene. I Leret ere de ofte knuste in situ og endnu lukkede, i Grus- og Moræneindlagene træffes de langt hyppigere, men kun som Fragmenter. Der er fundet følgende Fauna:

*Pecten* sp. (et lille Fragment), *Mytilus edulis* (et lille Fragment), *Yoldia arctica, Astarte borealis*?. *Astarte crebri-*

*costata, Tellina calcaria, Mya truncata, Saxicava rugosa, Turritella terebra, Buccinum grönlandicum?, Balanus* sp., *Oculina prolifera.*

Leret dækkes af Flyvesand, dets Mægtighed og Underlag er ukendt. Af typiske Stenarter er fundet norsk Rhombeporfyr og Porfyrtuf. Desuden blev af det store Indlag af Moræenegrus sigtet 35—40 Kg. gennem en Sigte med Maskevidde 0,6 Cm. Tilbage paa Sigten blev der af Sten mindre end et Hønseæg i alt 1386 Stykker, vejende ca. 1500 gr., og tilhørende følgende Bjergarter:

| | Antal. | % |
|---|---|---|
| Eruptiver og kryst. Skifere . . . . | 881 | 63,6 |
| Sandsten . . . . . . . . . . . . . . . | 31 | 2,2 |
| Lerskifer . . . . . . . . . . . . . . . | 3 | 0,2 |
| Silurkalk . . . . . . . . . . . . . . . | 11 | 0,9 |
| Skrivekridt . . . . . . . . . . . . . . | 14 | 1,0 |
| Limsten og Saltholmskalk . . . . | 160 | 11,5 |
| Flint . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 286 | 20,6 |
| | 1386 | 100,0 |

Syd for Sæby dannes Overfladen paa en lang Strækning af alluviale og senglaciale Lag, og kun paa et enkelt Sted, ved Engebæks Gaard (30 E), kommer Ældre Yoldialer frem i en Erosionskløft. I en Mergelgrav ca. 18 M. o. H. ses stærkt stenet Yoldialer som en flere Meter høj Væg og dækket af marint, senglacialt Sand og Grus. Leret, som har et fuldstændig moræneagtigt Præg, indeholder temmelig mange Sten, baade større og mindre, deriblandt adskillige isskurede, samt Skalfragmenter af:

*Leda pernula, Yoldia arctica, Cyprina islandica, Astarte borealis?, Astarte crebricostata, Tellina calcaria, Mya truncata, Saxicava rugosa, Balanus* sp., *Oculina prolifera.*

De sandede Partier af Leret indeholde desuden en ringe Mængde findelte Planterester, hvoraf Apotheker C. Jensen har bestemt følgende Mosser:

*Amblystegium Sendtneri* (Schimp.) Lindb., *Amblystegium scorpioides* (L.), *Sphaerocephalus palustris* (L.), *Ceratodon purpureus* (L.) Brid., *Bryum ventricosum* Dicks.

Vest herfor, paa den anden Side den store Lavning omkring Volstrup og Ørtoft, findes et andet Parti, hvor Ældre Yoldialer optræder hyppigt, nemlig fra Vorsaa mod NV. over Albæk til Gaarden Haven, samt paa nogle enkelte Punkter NV. derfor inde paa Kortbladet Hjøring.

S S V. for Lyngsaa (29 E), mellem denne By og Vorsaa, findes 18—19 M. o. H. en Mergelgrav med stenet Yoldialer. Leret er temmelig sandet (se Tabellen S. 21), indeholder mange Sten, hvoraf adskillige, hovedsagelig Saltholmskalk, ere isskurede, samt Skalfragmenter af:

*Astarte borealis, Tellina calcaria, Saxicava rugosa.*

Det dækkes af 2—3 M. marint, senglacialt Sand og Grus; Lerets Mægtighed er over 3 M., Underlaget er ukendt.

Ca. 1000 M. SØ. herfor træffes i den gamle Kystlinje to andre Mergelgrave, 8—9 M. o. H., begge med knust Yoldialer, dækket af 2—3 M. senglacialt Sand og Grus. I den nordlige Grav, S. for Møllerimmer (29 E), findes Skalfragmenter af:

*Tellina calcaria, Tellina baltica, Saxicava rugosa, Turritella terebra, Buccinum grönlandicum*?, *Balanus* sp.

Saa godt som alle Skallerne af *Tellina baltica* vare hele, men tyndskallede og mindre end sædvanlig. Desuden indeholdt Leret, der var stenfrit, og hvis Lag vare knuste og brokkede, meget findelte Planterester.

I den sydlige Grav, Ø. for Volbro (29 E), fandtes ligeledes stenfrit, knust Yoldialer med tynde Sandlag. Hele Skaller og Fragmenter fandtes af:

*Tellina calcaria, Tellina baltica, Saxicava rugosa.*

Desuden indeholdt Leret ligesom i foregaaende Profil en Del Planterester, hvoraf Apotheker C. Jensen har bestemt følgende Mosser:

*Amblystegium stellatum* (Schreb.) Lindb., *Amblystegium exannulatum* (Br. eur.) De Not., *Amblystegium scorpioides* (L.), *Amblystegium giganteum* (Schimp.) De Not., *Sphaerocephalus palustris* (L.), *Bryum ventricosum* Dicks.

Ca. 1000 M. V. for Albæk Kirke ses en Mergelgrav med fedt, blaagraat Ler med mellemliggende Sandlag i stærkt forstyrrede, bøjede eller lodretstaaende Lag. Mægtigheden er mindst 4 M., Underlaget ukendt. I Leret fandtes talrige, knuste men endnu lukkede eller kun halvt aabne Skaller af *Tellina calcaria* samt betydelige Mængder Mos, af Apotheker Jensen bestemt som *Amblystegium exannulatum* (Br. eur.) De Not.

---

I nedenstaaende Tabeller er samlet den indtil nu kendte Fauna og Flora fra det Ældre Yoldialer (Kn. Y. = knust Yoldialer, St. Y. = stenet Yoldialer) i den nordlige Del af Vendsyssel. Af de af Johnstrup[1]) nævnte Lokaliteter er udeladt adskillige, der bør henregnes til det senglaciale Yoldialer eller til Moræenesandet. For andres Vedkommende have Profilerne ikke ved de senere Aars Undersøgelser været tilgængelige, eller de have ikke med Bestemthed kunnet genfindes, men ere dog (mærkede *) medtagne i Fortegnelsen. Foraminifererne ere bestemte af V. Madsen, af hvis Faunaliste[2]) der dog er udeladt en Lokalitet (Maarup Kirke), som bør henregnes til det senglaciale Strandsand, medens en anden (Tornby, opført under „Hvidaadannelser“) er medtaget. I denne Tabel angive de store Kryds, at Arten findes i mange Eksemplarer, de smaa Kryds, at den findes i mindre end 10 Ekspl. Mosserne ere som tidligere nævnt bestemte af Apotheker cand. pharm. C. Jensen, Hvalsø.

---

[1]) F. Johnstrup: anf. St. S. 30.
[2]) V. Madsen: Istidens Foraminiferer etc. S. 114.

| Sted. | Maalebordsblad. | Lerets Art. | Højde over Havet i Meter. | *Pecten* sp. | *Mytilus edulis* L. | *Modiolaria discors* L. | *Nucula* sp. | *Leda pernula* Müll. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Kortblad Hirshals.** | | | | | | | | |
| Tophøj | 35 J | Kn. Y. | 19 | .. | .. | .. | .. | .. |
| V. for Løjbjerg | „ | St. Y. | 28 | .. | .. | x | .. | .. |
| Emmersbæk | „ | „ | 3-5 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Kjul Aa | „ | „ | 5 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Terpet, N. for Løjbjerg * | „ | ? | 27 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Klinten ved Hirshals | 35 K | St, Y. | 0-4 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Hirshals Teglværk | „ | „ | 15-22 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Hirshals Fyr | „ | „ | 20 | .. | .. | .. | .. | .. |
| V. for Baggesvogn | 34 I | Kn. Y. | 42 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Løjbjerg | 34 J | St. Y. | 33 | .. | .. | x | .. | .. |
| Engbjerg | „ | Kn. Y. | 60 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Vestsiden af Tornby Bjerg | „ | St. Y. | 55 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Sydvestsiden af do. | „ | „ | 50 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Tornby Bjerg | „ | „ | 72 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Toppen af Tornby Bjerg * | „ | ? | 84 | .. | .. | .. | .. | .. |
| **Kortblad Løkken.** | | | | | | | | |
| Det lille Blaa, Lønstrup | 33 L | St. Y. | 0-10 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Stortorn, Rubjergknude | „ | „ | 0-? | .. | .. | x | .. | .. |
| SV. for Rubjergknude | „ | „ | 0-? | .. | .. | x | .. | .. |
| V. for Fureby Kirke | 32 M | „ | 0-3 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Lundergaard Teglværk | 29 N | „ | 10 | .. | .. | .. | .. | .. |
| **Kortblad Hjøring.** | | | | | | | | |
| Sindal Kirke | 33 H | St. Y. | 37-40 | .. | .. | .. | .. | .. |
| V. for Bøgholt * | 33 I | ? | 25 | .. | .. | .. | .. | .. |

| Astarte borealis Chem. | Astarte crebricostata Forb. | Tellina calcaria Chem. | Tellina baltica L. | Tellina crassula Desh. | Mya truncata L. | Panopea norvegica Spengl. | Saxicava rugosa L. | Zirphæa crispata L. | Natica sp. | Turritella terebra L. | Buccinum grönlandicum Chem. | Balanus sp. | Oculina prolifera. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| .. | .. | .. | x | .. | x | .. | x | x | x | .. | ? | x | .. |
| .. | .. | .. | x | .. | ? | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| ? | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | x | x | .. | x | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| .. | .. | .. | x | .. | x | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| x | .. | x | x | .. | x | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |

| Sted. | Maalebordsblad. | Lerets Art. | Højde over Havet i Meter. | *Pecten* sp. | *Mytilus edulis* L. | *Modiolaria discors* L. | *Nucula* sp. | *Leda pernula* Müll. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Kortblad Hjøring** (fortsat). | | | | | | | | |
| Krogsdam | 31 G | Kn. Y. | 45 | .. | .. | .. | .. | .. |
| S. for Krogsdam | „ | „ | 37 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Tamstrup | „ | St. Y. | 22 | .. | .. | .. | .. | x |
| Hørbylund | „ | Kn. Y. | 48 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Enodde | 29 G | „ | 31 | .. | .. | .. | .. | ? |
| **Kortblad Frederikshavn.** | | | | | | | | |
| Frederikshavn | 33 E | St. Y. | 5 | .. | .. | ? | .. | .. |
| V. for Frederikshavn | „ | „ | 14 | .. | x | .. | .. | .. |
| N. for Frederikshavn | „ | „ | 6 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Øster Flade Teglværk | „ | „ | 15 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Borgbakke | „ | „ | 18 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Raaholt | „ | „ | 21 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Kjøbstrup | „ | „ | 55 | .. | .. | .. | .. | .. |
| SØ. for Skaftved | 33 F | „ | 36 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Pikker Bakke | 32 E | „ | 17 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Bangsbo Vandmølle | „ | „ | 12 | .x. | .. | .. | .. | x |
| Donbæk | „ | „ | 63 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Grønholt | „ | „ | 69 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Risbjerg | „ | „ | 19 | .. | .. | .. | .. | .. |
| VNV. for Rosengaard | „ | „ | 55 | .. | .. | .. | .. | .. |
| SV. for do. | „ | „ | 75 | .. | .. | .. | .. | .. |
| ØSØ. for do. | „ | „ | 17 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Vangen Mølle, SV. for do. | „ | „ | 80 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Fladholt | „ | „ | 41 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Hul | „ | „ | 18 | .. | .. | .. | .. | .. |

| *Astarte borealis* Chem. | *Astarte crebricostata* Forb. | *Tellina calcaria* Chem. | *Tellina baltica* L. | *Tellina crassula* Desh. | *Mya truncata* L. | *Panopea norvegica* Spengl. | *Saxicava rugosa* L. | *Zirphaea crispata* L. | *Natica* sp. | *Turritella terebra* L. | *Buccinum grönlandicum* Chem. | *Balanus* sp. | *Oculina prolifera.* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | × | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| × | . . | ? | . . | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | × | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | × | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | × | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | × | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | × | . . | × | . . | . . | . . | . . | × | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | × | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| ? | . . | × | . . | . . | × | × | × | . . | . . | × | . . | × | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | × | . . | × | . . | . . | . . | × | × | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | × | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | × |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| ? | × | × | . . | . . | × | . . | × | . . | . . | . . | . . | × | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | × | . . | × | . . | . . | . . | . . | × | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | × | . . | × | . . | . . | . . | . . | × | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | × | . . |

| Sted. | Maalebordsblad. | Lerets Art. | Højde over Havet i Meter. | *Pecten* sp. | *Mytilus edulis* L. | *Modiolaria discors* L. | *Nucula* sp. | *Leda pernula* Müll. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Kortblad Frederikshavn** (fortsat). | | | | | | | | |
| Rosengaard * . . . . . . . . . . . . . | 32 E | ? | 71 | . . | . . | . . | . . | . . |
| Gaardsted NV. for Fladholt * . . . | „ | ? | 67 | . . | . . | . . | . . | . . |
| Røntved . . . . . . . . . . . . . . . | 32 F | St. Y. | 72 | . . | . . | . . | . . | . . |
| NØ. for Flade Kirke . . . . . . . . . | „ | „ | 94 | . . | . . | . . | . . | . . |
| Kigud . . . . . . . . . . . . . . . . . | „ | „ | 85 | . . | . . | . . | ? | . . |
| N. for Vrangbæk . . . . . . . . . . . | „ | „ | 63 | . . | . . | . . | . . | . . |
| NV. for do. . . . . . . . . . . | „ | Kn. Y. | 65 | . . | . . | . . | . . | . . |
| Gjerum Gaard . . . . . . . . . . . | „ | „ | 80 | . . | . . | ? | . . | . . |
| Ø. for Gjerum Kirke * . . . . . . . . | „ | ? | 62 | . . | . . | . . | . . | . . |
| Kovstrup . . . . . . . . . . . . . . . | „ | Kn. Y. | 55 | . . | . . | . . | . . | . . |
| N. for Tveden . . . . . . . . . . . | „ | „ | 56 | . . | . . | . . | . . | . . |
| Ø. for Skiftved . . . . . . . . . . . | „ | „ | 78 | . . | . . | . . | . . | . . |
| Ø. for Understed Kirke . . . . . . . | „ | St. Y. | 69 | . . | . . | . . | . . | . . |
| Kragkjær, N. for Gjerum Kirke * . | „ | ? | 48 | . . | . . | . . | . . | . . |
| Sulbæk Huse . . . . . . . . . . . . | 31 E | St. Y. | 22 | . . | . . | . . | . . | . . |
| S. for do. . . . . . . . . . . . | „ | „ | 15 | . . | . . | . . | . . | . . |
| N. for Vandkjær . . . . . . . . . . | „ | „ | 18 | . . | . . | . . | . . | . . |
| Vandkjær . . . . . . . . . . . . . . | „ | „ | 20 | . . | . . | . . | . . | . . |
| Langtved . . . . . . . . . . . . . . | „ | „ | 63 | . . | . . | . . | . . | . . |
| Langtved * . . . . . . . . . . . . . . | „ | ? | 13 | . . | . . | . . | . . | . . |
| Mellem Langtved og Sæby * . . . . | „ | ? | 12 | . . | . . | . . | . . | . . |
| Sæby Teglværk . . . . . . . . . . . | „ | St. Y. | 19 | x | x | . . | . . | . . |
| Tamholt . . . . . . . . . . . . . . . | 31 F | Kn. Y. | 56 | . . | . . | . . | x | . . |
| NØ. for Øxenhede . . . . . . . . . . | „ | „ | 78 | . . | . . | . . | . . | . . |
| Nittens Høje . . . . . . . . . . . . | „ | „ | 73 | . . | . . | . . | . . | . . |
| Ø. for Karup Kirke . . . . . . . . | „ | „ | 70 | . . | . . | . . | . . | . . |

| *Astarte borealis* Chem. | *Astarte crebricostata* Forb. | *Tellina calcaria* Chem. | *Tellina baltica* L. | *Tellina crassula* Desh. | *Mya truncata* L. | *Panopea norvegica* Spengl. | *Saxicava rugosa* L. | *Zirphaea crispata* L. | *Natica* sp. | *Turritella terebra* L. | *Buccinum grönlandicum* Chem. | *Balanus* sp. | *Oculina prolifera.* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| .. | .. | x | .. | .. | x | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | x | .. | .. | x | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | x | .. | .. | x | .. | x | .. | .. | .. | ? | .. | .. |
| .. | .. | x | .. | .. | ? | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | ? | .. | .. | x | x | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| .. | .. | x | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| ? | .. | x | .. | .. | x | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | x |
| .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | x | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | x | x | .. |
| ? | x | x | .. | .. | x | .. | x | .. | .. | x | ? | x | x |
| .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | ? | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. |

| Sted. | Maalebordsblad. | Lerets Art. | Højde over Havet i Meter. | *Pecten* sp. | *Mytilus edulis* L. | *Modiolaria discors* L. | *Nucula* sp. | *Leda pernula* Müll. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Kortblad Frederikshavn** (fortsat) | | | | | | | | |
| N. for Haven | 31 F | Kn. Y. | 31 | .. | .. | .. | .. | .. |
| V. for do. | „ | „ | 37 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Haven* | „ | ? | 25 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Sæbygaards Vandmølle* | „ | ? | ? | .. | .. | .. | .. | .. |
| Engebæks Gaard | 30 E | St. Y. | 18 | .. | .. | .. | .. | x |
| NØ. for Løgtved | 30 F | Kn. Y. | 25 | .. | .. | .. | .. | .. |
| NØ. for Baskjær | „ | „ | 37 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Ø. for do. | „ | St. Y. | 38 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Stidsholt | „ | Kn. Y. | 26 | .. | .. | .. | .. | .. |
| V. for Hytten | „ | „ | 44 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Ø. for Donsted | „ | „ | 50 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Donsted | „ | „ | 31 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Holbæk Vandmølle, N. for Albæk | „ | St. Y. | 31 | .. | .. | .. | .. | .. |
| NV. for Albæk Kirke | „ | Kn. Y. | 25 | .. | .. | .. | .. | .. |
| N. for do. | „ | „ | 44 | .. | .. | .. | .. | .. |
| NØ. for Faldet | „ | „ | 37 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Faldet | „ | „ | 31 | .. | .. | .. | .. | .. |
| SSV. for Lyngsaa | 29 E | St. Y. | 18 | .. | .. | .. | .. | .. |
| S. for Møllerimmer | „ | Kn. Y. | 9 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Ø. for Volbro | „ | „ | 9 | .. | .. | .. | .. | .. |
| SV. for Vorsaa | „ | „ | 5 | .. | .. | .. | .. | .. |
| V. for Albæk Kirke | 29 F | „ | 13 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Favrholt | „ | „ | 17 | .. | .. | .. | .. | .. |
| NV. for Skoveng Huse | „ | „ | 8 | .. | .. | .. | .. | .. |
| V. for do. | „ | „ | 9 | .. | .. | .. | .. | .. |

| *Astarte borealis* Chem. | *Astarte crebricostata* Forb. | *Tellina calcarea* Chem. | *Tellina baltica* L. | *Tellina crassula* Desh. | *Mya truncata* L. | *Panopea norvegica* Spengl. | *Saxicava rugosa* L. | *Zirphæa crispata* L. | *Natica* sp. | *Turritella terebra* L. | *Buccinum grönlandicum* Chem. | *Balanus* sp. | *Oculina prolifera.* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | × | .. |
| × | .. | × | .. | .. | × | .. | × | .. | .. | .. | .. | × | × |
| .. | .. | .. | .. | × | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | × | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| ? | × | × | .. | .. | × | .. | × | .. | .. | .. | .. | × | × |
| ? | .. | .. | .. | .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | ? | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| ? | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | × | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | ? | .. | × | .. | .. | .. | ? | × | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| × | .. | × | .. | .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | × | × | .. | .. | .. | × | .. | .. | × | ? | × | .. |
| .. | .. | × | × | .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | ? | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. |

| Foraminiferer. | 35 J Emmersbæk. | 35 K Klinten ved Hirshals | 34 I V. for Baggesvogn | 34 J Læjbjerg | 34 J Vestsiden af Tornby Bjerg | 33 E Øster Flade Teglværk | 33 L Stortorn, Rubjergknude | 30 F Holbæk Vandmølle | 30 F NV. for Albæk Kirke |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Biloculina bulloides* | x | X | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| *Miliolina seminulum* | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x |
| — *oblonga* | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| — *subrotunda* | .. | X | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| — *agglutinans* | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| *Bulimina fusiformis* | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| — *marginata* | .. | x | .. | .. | .. | x | .. | x | .. |
| *Virgulina schreibersiana* | x | X | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. |
| *Cassidulina lævigata* | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. |
| — *crassa* | X | X | X | x | x | X | x | X | X |
| *Lagena apiculata* | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| — *gracillima* | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| — *sulcata* | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| — *semistriata* | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| — *squamosa* | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| — *hexagona* | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| — *lævigata* | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | x | .. |
| — *danica* | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| *Nodosaria lævigata* | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| — *lævigata var. æqualis* | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. |
| — *radicula* | .. | x | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. |
| — *consobrina var. emaciata* | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| — *communis* | .. | x | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. |
| *Marginulina glabra* | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| *Polymorphina lactea* | .. | X | .. | x | .. | .. | .. | x | .. |
| — *sororia* | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. |
| — *angusta* | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. |
| — *lanceolata* | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. |

| Foraminiferer. | Emmersbæk 35 J | Klinten ved Hirshals 35 K | V. for Baggesvogn 34 I | Løjbjerg 34 J | Vestsiden af Tornby Bjerg 34 J | Øster Flade Teglværk 33 E | Stortorn, Rubjergknude 33 L | Holbæk Vandmølle 30 F | NV. for Albæk Kirke 30 F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Polymorphina oblonga* | .. | X | .. | X | .. | .. | x | X | x |
| *Urigerina angulosa* | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | . |
| *Globigerina bulloides* | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| — *æquilateralis* | .. | .. | x | .. | .. | x | .. | x | .. |
| *Rotolia beccarii var. lucida* | .. | X | .. | X | x | .. | x | x | .. |
| *Nonionina depressula* | X | X | X | X | x | X | X | X | X |
| — *scapha* | .. | .. | X | x | .. | .. | .. | x | .. |
| — *scapha var. labradorica* | X | X | X | x | .. | X | x | .. | .. |
| *Polystomella striatopunctata* | .. | x | x | x | .. | .. | x | X | .. |
| — — *var. incerta* | .. | X | X | X | .. | x | X | X | .. |
| — *arctica* | .. | X | x | X | .. | .. | X | x | .. |

| Sted. | Maalebordsblad. | Lerets Art. | *Amblystegium stellatum* (Schreb.) Lindb. | *Amblystegium Kneiffii* Br. eur. | *Amblystegium Sendtneri* (Schimp.) Lindb. | *Amblystegium exannulatum* (Br. eur.) De Not. | *Amblystegium scorpioides* (L.) | *Amblystegium giganteum* (Schimp.) De Not. | *Sphaerocephalus palustris* (L.) | *Ceratodon purpureus* (L.) Brid. | *Bryum ventricosum* Dicks. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gjerum Gaard | 32 F | Kn. Y. | .. | .. | .. | x | x | .. | x | .. | .. |
| Kovstrup | „ | „ | .. | x | .. | x | x | .. | x | .. | .. |
| Engebæks Gaard | 30 E | St. Y. | .. | .. | x | .. | x | .. | x | x | x |
| V. for Albæk Kirke | 29 F | Kn. Y. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. |
| Ø. for Volbro | 29 E | „ | x | .. | .. | x | x | x | x | .. | x |

Som det vil ses af den første Tabel er *Tellina calcaria*, *Saxicava rugosa* og *Balanus* sp. de hyppigste og forekomme ikke alene paa de fleste Punkter, men optræde i Almindelighed ogsaa med det største Antal Individer paa hvert enkelt Sted. Ret hyppige ere desuden *Yoldia arctica* og *Mya truncata* samt paa enkelte Lokaliteter *Cyprina islandica*, *Astarte borealis*, *Tellina baltica* og *Buccinum grönlandicum*. Sjældnere ere *Modiolaria discors*, *Leda pernula*, *Astarte crebricostata*, *Panopea norvegica*, *Zirphæa crispata* og *Oculina prolifera* Af *Pecten* sp. er kun fundet et lille Fragment paa 1 Lokalitet, af *Mytilus edulis* nogle smaa Fragmenter paa 2 Lokaliteter, af *Nucula* sp. 2 Ekspl. paa 2 Lokaliteter og endelig *Natica* sp. i 1 Ekspl. paa 1 Lokalitet.

Faunaen som Helhed synes nærmest at være boreal eller halv arktisk, men gjør dog et meget uensartet Indtryk, idet den er sammensat af Arter, der, at dømme efter den nuværende Kendskab til Molluskernes geografiske Udbredelse, ikke i Nutiden findes levende paa samme Sted. Medens enkelte som *Yoldia arctica* og *Buccinum grönlandicum* ere typisk arktiske Former, der holde sig til Farvandene ved Grønland, Spitzbergen, Finmarken o. s. v. [1]) og ikke træffes i sydligere Egne, have andre, som f. Eks. *Zirphæa crispata* og *Turritella terebra*, deres største Udbredelse i boreale og tempererede Farvande med Nordgrænse ved Lofoten, Island og Vest-Finmarken og ere ikke trufne i de rent arktiske Farvande.

Hvad Foraminifererne angaa, have af de 39 fundne Arter de 29 en saa vid Udbredelse, at de ikke kunne give nogen Oplysning om de klimatiske Forhold, 2 kendes ikke i levende Tilstand, 3 findes i arktiske Farvande og Syd paa til Danmark og de britiske Øer, medens 5 ikke kendes fra arktiske

---

[1]) G. O. Sars: Bidrag til Kundskaben om Norges arktiske Fauna. I. Christiania 1878,

Egne og ikke gaa nordligere end til det nordlige Atlanterhav. At udlede noget af disse Forhold lader sig næppe gøre.

De tidligere omtalte Eksempler paa det Ældre Yoldialers Forekomstmaader synes ogsaa at tale for en Sammenblanding af forskellige Dannelser med forskellig Fauna. I selve det fede, ensartede Ler, der af og til kan vise Lagdeling, træffes hyppigst *Tellina calcaria, Yoldia arctica, Mya truncata, Balanus* sp. og enkelte andre, ofte med helt eller halvt lukkede Skaller, medens de i Leret udtværede Skalstriber og skalførende Grusindlag fortrinsvis indeholde Fragmenter af *Saxicava rugosa*, *Cyprina islandica*, *Astarte borealis*, *Tellina baltica*, *Zirphæa crispata*, *Balanus* sp. og *Oculina prolifera*. En fuldstændig Adskillelse af disse to Faunaer er imidlertid ikke foretagen ved de tidligere Aars Undersøgelser i Marken og kan næppe heller gennemføres overalt, da Leret og Gruset paa mange Steder ere saa moræneagtigt sammenæltede, at det er umuligt at afgjøre, hvad der hører til det oprindelige Lag, og hvad der er tilført udefra.

Saavidt man imidlertid af det foreliggende Materiale kan skønne, bestaar Ældre Yoldialer af en fed Lerart med en udpræget arktisk Fauna, karakteriseret ved *Yoldia (Portlandia) arctica, Tellina calcaria, Saxicava rugosa, Mya truncata* og *Balanus* sp., hvori der, medens dette Ler afsattes, og medens Balanerne og Molluskerne levede, udefra indbragtes Sten, meget ofte isskurede, dels enkeltvis, dels i større, uordentlige Partier sammen med Grus og Sand og indeholdende Fragmenter af Molluskskaller etc. fra en ældre, boreal Fauna, karakteriseret ved *Cyprina islandica*, *Astarte borealis*, *Tellina baltica, Zirphæa crispata*, *Turritella terebra*, *Balanus* sp. og *Oculina prolifera*.

Den arktiske Fauna tyder paa, at Leret er dannet under en Istid og i et næppe over 30 Favne dybt, arktisk Hav, medens en Indlandsis fandtes i ikke ret stor Afstand derfra.

De i Leret jævnt fordelte, ofte isskurede Sten vise hen til en ganske betydelig Drivistransport, som — da Balaner have sat sig paa disse Sten — maa være foregaaet, medens den arktiske Fauna levede paa Havbunden. I enkelte Tilfælde bør det stenede Yoldialer maaske opfattes som en Lokalmoræne af stenfrit, arktisk Ler, saaledes at Stenene altsaa ere bragte ind i Lermassen, samtidig med at denne knustes, æltedes sammen og mistede sin oprindelige Struktur. Men paa andre Steder viser Opbevaringstilstanden af de tyndskallede Mollusker, at noget saadant ikke kan være Tilfældet paa disse Punkter, Leret tør her ikke regnes som „Moræneler“, som en Lokalmoræne af oprindelig lagdelt og stenfrit Ler, men Ler og Sten ere tilførte samtidig og aflastede mellem hinanden paa den af en arktisk Dyreverden beboede Havbund.

Om det Ældre Yoldialer er dannet foran Randen af en Indlandsis, der var under Fremrykning, og som senere skred hen over Leret, eller om det er afsat foran en Indlandsis, der smeltede bort, kan ikke afgøres med Bestemthed. Direkte oven paa det Ældre Yoldialer findes ingen Moræne, Morænerest, Stenlag eller lignende fra en saadan Indlandsis (Morænesandet, der i Hirshals Mergelgrav hviler direkte paa knust Yoldialer, hører temmelig sikkert til en yngre Istid), og Underlaget for det Ældre Yoldialer kendes ikke. Mange af Forstyrrelserne i Leret kunne fuldt saa vel være frembragte ved en Indlandsis som ved Drivis, og særlig tyder den meget forskellige Højde, hvori Leret nu findes, paa de voldsomme Forstyrrelser i Lejringsforholdene, som en fremrykkende Indlandsis ofte foraarsager. Men da der er sikre Tegn paa, at der i en senere Tid er gaaet en Indlandsis hen over Vendsyssel, kunne disse Forhold med lige saa stor Ret henføres til denne, yngre Istid.

Som det allerede under Beskrivelsen af de enkelte Lokaliteter er nævnt, danner Ældre Yoldialer paa adskillige Steder Overgange til det yngre og lagdelte Diluvialler, ja kan

endog i samme Profil i sit øverste Parti optræde som lagdelt Diluvialler (Hirshals Teglv., Stortorn, Kigud). Meget tyder derfor paa, at der efter det Ældre Yoldialers Dannelse ikke er fulgt nogen Indlandsis-Bedækning, men en isfri og forholdsvis rolig Tid, hvor den i Nærheden liggende Indlandsis smeltede bort og kun sendte sine slam- og lerfyldte Elve ud over disse Egne.

Et andet Bindeled mellem Ældre Yoldialer og det derover liggende Diluvialler finder man i den indeholdte Flora, idet de 9 Mosarter, som kendes fra Ældre Yoldialer, genfindes i Diluvialleret, ofte endog i langt betydeligere Mængde. Det Ældre Yoldialers Mosflora er i Følge Meddelelse fra Apotheker Jensen en udpræget Sumpflora, alle Arterne vokse endnu i Danmark, ere for største Delen meget almindelige og findes i Sumpe eller paa Tørvejord. Alle have de desuden en temmelig vid Udbredelse, idet de ogsaa findes i arktiske Egne f. Eks. Grønland, og give derfor ikke nogen Oplysning om Klimaet paa den Tid, de voksede. Da de ikke findes i rindende Vand, ere de ikke ved de normale Vandløb førte ud i Havet og aflejrede i det Ældre Yoldialer, men maa være løsrevne fra Jordbunden ved ganske andre Kræfter, rimeligvis ved Indlandsisens og de fra denne udstrømmende Elves Oppløjning og Udgravning af Landets Overflade.

Hvor det Land har ligget, fra hvilke disse Mosrester ere bragte til Vendsyssel, har man endnu ikke Midler til at afgøre med Bestemthed. Det hænger til Dels sammen med Spørgsmaalene om, hvor de ved en boreal Fauna karakteriserede, marine Lag findes, fra hvilke Skalgrus-Indlagene i det Ældre Yoldialer stamme, samt hvilken Bevægelsesretning den til det Ældre Yoldialer knyttede Indlandsis har haft. Som Bidrag til Besvarelsen heraf skal kun erindres om, at der i Ældre Yoldialer ikke er fundet den ringeste Antydning af typiske Østersøbjergarter, men derimod isskuret Rhombeporfyr fra Kristianiafjorden, norsk

Porfyrtuf, en isskuret Bredvad-Porfyr (Dalarne), norsk? Silurkalk, Skrivekridt, Saltholmskalk, Flint, samt Jurakalksten fra ukendt Hjemsted. Selv om Hensyn tages til, at en Del af disse Sten ere tilførte med Drivis, vise de dog umiskendeligt hen til Egne N. og NNØ. herfor.

## B. Lagdelte Diluvialdannelser.

De lagdelte Diluvialdannelser, Ler, Sand og Grus, ældre end eller samtidige med den sidste Indlandsis, der har dækket Vendsyssel, indtage største Delen af Højlandet, hvor de dels naa op til Overfladen, dels dækkes af et i Reglen tyndt Lag stenet Sand. De maa antages at være afsatte af de fra en Indlandsis udstrømmende Elve, der, medførende betydelige Mængder Grus, Sand og Ler, bredte sig i store Deltaer ud over det foran Isranden liggende Terrain. Det Materiale, som Elvene førte med sig, aflejredes efter Kornstørrelsen: Grus, Sand og Ler, eftersom Vandløbenes Strømstyrke forandredes, dels paa Grund af Aarstiderne, dels som Følge af de vekslende lokale Forhold i det Terrain, Elvene passerede igennem.

### 1. Lagdelt Diluvialler.

Det lagdelte Diluvialler optræder i Almindelighed pletvis paa samme Maade som Ældre Yoldialer, dog ogsaa i enkelte Egne som store, samlede Partier. Paa Kortbladet Hirshals træffes det hyppigst i Bakkerne mellem Bjergby og Asdal, blandt andet som et større Parti omkring Hellehøj, det højeste Punkt paa dette Kortblad, men desuden forekommer det i Siderne af de dybe Kløfter og Erosionsdale samt i og omkring det inderste Parti af disse, ofte paa en paafaldende Maade knyttet til Vandløbenes Udspring. Paa Kortbladet Løkken findes det i stor Mængde i den høje og lange Klint mellem Lønstrup og Løkken, ved Fureby samt

omkring Saltum, hvor det indtager en ret betydelig Del af Bakkeøen. De øvrige Forekomster ved Vennebjerg, Børglumkloster, Blokhus o. s. v. ere uden større Betydning.

Paa Kortbladet Hjøring træffes de største, samlede Partier af lagdelt Diluvialler mod Nord og Øst, dels i den sydøstlige Ende af Tornby-Sindal Bakkeøen i de store Bakker ved Baggesvogn, V. for Sindal Kirke, dels i det nordlige Parti af den østlige Bakkeø ved Vogn, ved Tolne Station og i de høje Bakker omkring Tranget mellem Tolne og Skjærum. Længere Syd paa i Højlandet forekommer det i Reglen pletvis og spredt, dels langs Aadalene, dels hist og her i Bakkerne. Der kan ikke gives nogen Regel for dets Optræden, som synes fuldstændig tilfældig og uberegnelig.

Paa Kortbladet Frederikshavn findes Diluvialleret ogsaa i ganske betydelige Partier i Bakkerne Vest for den Egn, hvor Ældre Yoldialer er overvejende, saaledes mod Nord ved Knivholt og i det høje, bølgede Land mellem Flade, Gjerum, Karup og Understed, dels dannende større Bakker, dels kommende frem i Kløfterne. Længere Syd paa er dets Optræden lige saa pletvis og uregelmæssig som paa Hjøringkortet, dog findes der ganske betydelige Areäler paa den flade Slette mellem Vorsaa, Agersted og Søraa, hvor det for en Del danner Underlaget for de alluviale Dannelser og paa større og mindre Strækninger rager udækket frem.

Som det allerede er bemærket under Omtalen af Ældre Yoldialer, kan der paa adskillige Steder herske Tvivl om, hvorvidt Leret bør kaldes Diluvialler eller Ældre Yoldialer, og dette er hyppigst Tilfældet i Egnene mod Nord og Øst (paa Kortbladene Hirshals og Frederikshavn) i Grænsezonerne mellem de to Lerarter. Vanskeligheden forøges ved, at det lagdelte Diluvialler meget sjældent optræder i sin oprindelige og regelmæssige Form, men oftest med en stærkt forstyrret eller endog delvis ødelagt Lagdeling, bærende Vidnesbyrd om

de betydelige Kræfter, det har været udsat for, og de store Omvæltninger, der ere foregaaede siden dets Dannelse.

Diluvialleret optræder dels som kompakte og massive Partier, dels som tyndere Lag, mellemlejrede af Sandlag. I første Tilfælde kan Leret være lagdelt, idet Lagene angives ved ganske fine Sandaarer eller ved at Leret bestaar af vekslende mere sandede og mere lerede Bænke eller lignende, men fuldt saa ofte danner det en tilsyneladende strukturløs Masse, der dog ved nøjere Eftersyn (f. Eks. ved med en Kniv at skære en ren og glat Flade paa et saadant Stykke halvtørt Ler) viser sig som en Breccie af store og smaa, skarpkantede Lerbrokker, undertiden af meget uensartet Beskaffenhed, dels uden Struktur, dels fint lagdelte og af forskellig Farve.

Forekommer Diluvialleret i Veksellejring med Diluvialsand, kan Lagene undertiden være nogenlunde uforstyrrede; dog vil man ogsaa ofte i saadanne Tilfælde ved at se paa Enkelthederne opdage, at Lagene ere knuste, brokkede og gennemsatte af talløse, smaa Spring og derved forskudte mere eller mindre for hinanden. Til andre Tider kan det lagdelte Diluvialler med Sandlag — samt alle Overgangene, hvor Diluvialsandet mere og mere bliver det dominerende, saa at Profilet til sidst bør betegnes som lagdelt Diluvialsand med underordnede Lerlag — vise Tegn paa at have været underkastet et jævnt og stærkt Tryk, hvorved Lagene ere blevne bøjede, foldede eller rejste lodret op, eller de kunne ved Udglidninger, Forskydninger og Sammensynkninger, frembragte ved forskellige Kræfter, være bragte langt ud af deres oprindelig horizontale Stilling. Man vil med Lethed paa det her omhandlede Areal finde alle mulige Former for Forstyrrelser i lagdelt Diluvialler, medens man maa søge længe for at finde Profiler, der blot nogenlunde vise de oprindelige, uforstyrrede Forhold.

Det Diluvialsand, der forekommer sammen med Diluvialleret, er i Almindelighed meget fint, og Sten og Grus findes yderst sjældent. Leret selv er gennemgaaende fedt, finkornet og kompakt, og alt tyder paa, at det er afsat under ualmindelig rolige Forhold og i Vandløb med meget svag Strømstyrke eller i Søer, hvori Gletscherelvene mundede ud.

I nedenstaaende Tabel vil findes en Række Slemningsanalyser, der vise Kornstørrelsen i forskellige Prøver af lagdelt Diluvialler samt dettes Indhold af kulsur Kalk (se Fodnoten S. 20).

| Sted. | Maalebords-blad. | Kornstørrelse i Millimeter. | | | | Kulsur Kalk. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | > 0,25 | 0,25—0,05 | 0,05—0,01 | < 0,01 | |
| | | % | % | % | % | % |
| **Kortblad Hirshals.** | | | | | | |
| Eskjær Teglværk | 34 G | 0 | 33,2 | 39,4 | 27,4 | 16,02 |
| Mygdal Teglværk | 34 I | 0 | 31,6 | 22,2 | 46,2 | — |
| Hvirrekjær | 34 J | 0 | 0,2 | 23,4 | 76,4 | 15,18 |
| Saxtrup | „ | ... | ... | ... | ... | 14,48 |
| **Kortblad Frederikshavn.** | | | | | | |
| V. for Knivholt | 33 F | 0 | 9,4 | 13,0 | 77,6 | 20,57 |
| do. | „ | 0,4 | 4,7 | 6,2 | 88,7 | 12,52 |
| Gulbækskjær | 32 F | 0 | 17,0 | 49,2 | 33,8 | 16,84 |
| do. | „ | 0 | 12,2 | 33,0 | 54,8 | 17,14 |
| Ø. for Tveden | „ | 0 | 9,2 | 10,8 | 80,0 | 10,77 |
| N. for Skiftved | „ | ... | ... | ... | ... | 15,70 |
| NØ. for Albæk Kirke | 30 F | 0 | 17,4 | 25,0 | 57,6 | 10,02 |
| **Kortblad Hjørring.** | | | | | | |
| Vogn | 33 G | 0 | 13,2 | 9,4 | 77,4 | 16,64 |
| Teklaborg Teglværk | 33 I | 0 | 54,6 | 26,2 | 19,2 | 10,50 |
| Lundergaard Teglværk | 43 J | 0 | 24,0 | 24,0 | 52,0 | 12,96 |

| Sted. | Maalebords-blad. | Kornstørrelse i Millimeter. > 0,25 | 0,25—0,05 | 0,05—0,01 | < 0,01 | Kulsur Kalk. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | % | % | % | % | % |
| **Kortblad Hjøring** (fortsat). | | | | | | |
| Højvælde | 33 J | ... | ... | ... | ... | 14,48 |
| Lengsholm Teglværk | 32 G | 0 | 7,0 | 27,4 | 65,6 | 19,14 |
| Estrup | 31 G | 0 | 0 | 27,2 | 72,8 | 24,70 |
| Lille Nejsum | 31 H | 0 | 12,2 | 24,6 | 63,2 | 17,84 |
| Allerup Bakker | 30 H | 0 | 6,0 | 7,4 | 86,6 | 14,68 |
| Hallund | 30 I | 0 | 47,0 | 27,4 | 25,6 | 12,23 |
| V. for Agersted | 29 G | 0 | 3,8 | 10,4 | 85,8 | 14,32 |
| Ørsø | „ | 0 | 7,6 | 49,6 | 42,8 | 17,18 |
| Klavsholm | 29 I | 0 | 9,4 | 35,2 | 55,4 | 14,70 |
| **Kortblad Løkken.** | | | | | | |
| N. for Lønstrup | 33 L | 0 | 11,2 | 8,6 | 80,2 | 11,96 |
| do. | „ | ... | ... | ... | ... | 14,48 |
| Moserende | „ | 0 | 2,0 | 7,2 | 90,8 | 16,18 |
| Rubjergknude | „ | ... | ... | ... | ... | 13,93 |
| do. | „ | ... | ... | ... | ... | 15,30 |
| Søndre Stenstue Rende | „ | 0 | 13,6 | 20,2 | 66,2 | 17,36 |
| NV. for Rubjerg Kirke | „ | ... | ... | ... | ... | 16,84 |
| Skjøttrup | 32 L | ... | ... | ... | ... | 26,14 |
| S. for Nørre Lyngby | 32 M | ... | ... | ... | ... | 19,20 |
| Kodals Rende | „ | 0 | 5,4 | 13,8 | 80,8 | 15,18 |
| do. | „ | 0 | 32,5 | 15,0 | 52,5 | 12,52 |
| do. | „ | ... | ... | ... | ... | 14,59 |
| Ø. for Nørre Saltum | 30 M | 0 | 51,4 | 27,0 | 21,6 | 11,86 |
| Nørre Saltum | „ | ... | ... | ... | ... | 15,43 |
| Pirupshvarre | 30 N | 0 | 35,0 | 30,2 | 34,8 | 18,30 |
| do. | „ | 0,9 | 46,2 | 12,8 | 40,1 | 27,07 |
| Toftegaard Teglværk | 29 M | 0 | 36,2 | 42,4 | 21,4 | 11,77 |
| do. | „ | ... | ... | ... | ... | 20,55 |

Som det var at vente varierer Finhedsgraden meget stærkt, Mængden af Partikler mindre end 0,01 mm svinger fra 20 til 90 %, og noget Middeltal, der kunde tjene til Type for Diluvialleret fra Vendsyssel, lader sig ikke opstille. Heller ikke nogen af de andre Kornstørrelser vise sig konstante, men variere med henved 50 %. I flere Tilfælde skyldes dette fine Sandaarer eller smaa Sandpartier i den fede, brokkede Masse, men ofte kan Leret selv være magert og staa paa Overgangen mellem Diluvialler og Diluvialsand. Mængden af kulsur Kalk er ligeledes yderst vekslende, men dog som Regel høj, gennemsnitlig over 15 % og stigende indtil 27 %. For øvrigt staar Karbonatmængden ikke i noget som helst Forhold til Lerets mekaniske Sammensætning, men synes fuldstændig uafhængig deraf.

Diluvialleret har en ikke ringe praktisk Betydning for de Egne, hvor det findes, da det paa Grund af sin store Kalkholdighed er en fortrinlig Mergel og ligeledes har faaet udstrakt Anvendelse som Teglværksler.

I Diluvialleret træffes meget almindeligt smaa hvide eller gule Konkretioner, hovedsagelig bestaaende af kulsur Kalk og kulsur Magnesia. Størrelsen er hyppigst som Nødder, sjælden naa de et Ægs Størrelse; Vægten overstiger kun undtagelsesvis et halvt Hundrede Gram. Formen er meget uregelmæssig, knoldelignende og viser i Reglen ikke Længdeudstrækning efter de omgivende Lerlag, selv om disse undertiden ses som Furer og Ribber paa Konkretionens Overflade. I Almindelighed ere disse Konkretioner ikke fuldstændig massive, men indeholde uregelmæssige Hulrum, hvorfra Spalter strække sig ud mod Overfladen, fuldstændig i Lighed med Septarier. Mængden af Karbonater er fra 50—90 %, altsaa langt mere end i det omgivende Diluvialler, hvoraf Konkretionerne ere dannede ved at det kulsyreholdige Vand, der siver gennem Lermassen, opløser en

Del af de i Leret indeholdte Karbonater og senere igen udskiller disse paa enkelte Punkter.

Rørdam[1]) beskriver lignende Konkretioner fra Diluvialleret paa Sjæland og omtaler samme Sted et ejendommeligt Forhold ved disse nemlig, at i Konkretionerne er Mængden af kulsur Magnesia langt mindre i Forhold til Mængden af kulsur Kalk end i den omgivende Lermasse. Som Middeltal af 6 Par Analyser finder Rørdam, at medens den i Konkretionerne indeholdte Karbonatmængde bestaar af 0,95 % kulsur Magnesia og 99,05 % kulsur Kalk, udgøres den i Diluvialleret værende Karbonatmængde af 6,25 % kulsur Magnesia og 93,75 % kulsur Kalk. Lignende Forhold, at Kalkmængden er langt betydeligere i Forhold til Magnesiamængden i Konkretioner og lignende Nydannelser end i de Lag, hvorfra Karbonaterne stamme, synes at være en Regel; det er saaledes Tilfældet med de svenske „Marlekor“ og marleklignende Konkretioner[2]) og med Kalk-Stalaktiter[3]). Fuldstændig det samme genfindes ogsaa ved Konkretionerne fra Vendsyssel, f. Eks. fandtes der i Diluvialler fra Villerup (33 K) i alt 16,66 % Karbonat, hvoraf

$$CaCO_3 = 12{,}84\ \% \quad \text{og} \quad MgCO_3 = 3{,}82\ \%$$

eller i % af Karbonatmængden

$$CaCO_3 = 77{,}07\ \% \quad \text{og} \quad MgCO_3 = 22{,}93\ \%$$

I Konkretioner fra samme Sted fandtes 90,24 % Karbonat, hvoraf

$$CaCO_3 = 89{,}84\ \% \quad \text{og} \quad MgCO_3 = 0{,}40\ \%$$

eller i % af Karbonatmængden

$$CaCO_3 = 99{,}56\ \% \quad \text{og} \quad MgCO_3 = 0{,}44\ \%$$

---

[1]) K. Rørdam: Beskrivelse til Kortbladene Helsingør og Hilderød. D. G. U. 1. Række. Nr. 1. Kjøbenhavn 1893. S. 44.

[2]) Se Analyserne af disse og af hvarfvig mergel hos A. Erdmann: Sveriges qvartära bildningar. Stockholm 1868. S. 163—194.

[3]) J. Roth: Chemische Geologie I. Berlin 1879 S. 535.

Dette ejendommelige Forhold maa uden Tvivl forklares saaledes som angivet af Rørdam og af ældre Forfattere ved Magniumkarbonatets mindre Opløselighed i kulsyreholdigt Vand og derved dets ringere Evne til at vandre i Lermassen.

Lignende Konkretioner findes ogsaa om end sjældnere i andre af Lerarterne i Vendsyssel, saaledes i Ældre Yoldialer, og i et Par Tilfælde ere de fundne i senglacialt Yoldialer. Ogsaa den kemiske Sammensætning af disse Konkretioner viser fuldstændig det samme, en forholdsvis større Kalkmængde og mindre Magnesiamængde end i den omgivende Lerart, som det vil ses af nedenstaaende Tabel:

*A*. Det før omtalte Diluvialler fra Villerup (33 K).
*a*. Konkretioner fra samme Sted.
*B*. Ældre Yoldialer fra Kjøbstrup (32 E).
*b*. Konkretioner fra samme Sted.
*C*. Senglacialt Yoldialer fra Trindbakker (34 H).
*c*. Konkretioner fra samme Sted.

| | *A* | *a* | *B* | *b* | *C* | *c* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | % | % | % | % | % | % |
| $CaCO_3$ | 12,84 | 89,84 | 6,75 | 74,29 | 16,23 | 87,50 |
| $MgCO_3$ | 3,82 | 0,40 | 0,48 | 1,32 | 2,75 | 1,45 |
| Sum | 16,66 | 90,24 | 7,23 | 75,61 | 18,98 | 89,04 |

Ogsaa i det lagdelte Diluvialsand kan findes Konkretioner med en ret stor Karbonatmængde, dog ere disse af et noget andet Udseende, ere ikke hule men fuldstændig kompakte, grove og urene, indeholde ofte betydelige Mængder Sand og kunne gaa over til virkelige Kalksandsten, der danne Lag eller store Flager inde i Sandmassen.

Af Dyrerester findes meget lidt i Diluvialleret, kun Ostracoder og Foraminiferer synes ret ofte at være til Stede om end

i ringe Mængde i de sandede Varieteter, men rimeligvis paa sekundært Sted, udvadskede og omlejrede fra ældre Lag. Dermod findes i Diluvialleret en forholdsvis rig Flora, hovedsagelig Mosser, ja det kan næsten siges at være en Regel, at der i alt Diluvialler i Vendsyssel findes Planterester, dog ikke hvor Leret er kalkfrit, udvadsket eller forvittret, eller i de tynde og uregelmæssige Lerlag, der ofte findes i de øvre Partier af Diluvialsandet. Hyppigst findes Planteresterne i sandet Ler, men selv i fedt og kompakt Diluvialler, hvor det ikke er muligt med Loupen at opdage det ringeste Spor af Vegetabilier, kan man som oftest ved en omhyggelig Slemning eftervise yderst fintmalede og sønderdelte Planterester, i Reglen Mosser.

I det følgende skal nævnes nogle Eksempler paa Diluviallerets Optræden og Lejringsforhold.

Ca. 1000 M. Syd for Bjergby (34 J) findes i en Bakke et 12 M. højt Profil med leret Diluvialsand og Lag af fedt Diluvialler. Nederst ses kontortede Lag af Diluvialsand, derover et Parti nogenlunde uforstyrret, leret Sand og øverst lagdelt Diluvialler med mellemliggende Sandlag. Leret er fedt og mørkt, og Lagene vise paa de fleste Steder en stærk Foldning og Knusning, i Profilets Midte ere de saaledes til Dels revne over og Lagenderne bøjede opad. Overfladen bestaar til en Dybde af 1—1½ M. af smaastenet Sand uden Lagdeling.

Et andet Profil med Diluvialler og Diluvialsand, men som viser langt stærkere Forstyrrelser, findes ved Hellehøj, N. for Bjergby (34 J). Partiet omkring Hellehøj er svære, afrundede Bakker, for en stor Del bestaaende af Diluvialler. I Profilet ses dette som uregelmæssige Partier eller som lange, udtværede Striber i Diluvialsand, der delvis har mistet sin Lagdeling. Leret selv er ligeledes uden Lagdeling og fuldstændig knust.

Et ganske lignende Profil findes i en Teglværksgrav Vest for Mygdal (34 I), hvor det brokkede og sammenæltede Diluvialler (dets mekaniske Sammensætning etc. er angivet i Tabellen S. 55) optræder som uregelmæssige Partier, adskilte ved Diluvialsand dels uden dels med Lagdeling, i sidste Tilfælde med stærkt forstyrrede Lag.

De store Bakker omkring Ryd, Teklaborg og Borrisholt bestaa hovedsagelig af Diluvialler, oftest meget fedt, dog undertiden med uregelmæssigt indlejrede, sandede Partier. Hvor Diluvialleret saaledes som her gaar lige op i Overfladen, næsten uden at være dækket af Muld, er Jordbunden i Almindelighed ikke heldig for Dyrkningen. Er det fede Ler gennemtrængt og mættet med Vand, er det saa godt som umuligt at arbejde deri med Agerbrugsredskaberne, medens det til Gengæld, naar det hen paa Sommeren tørrer ud, bliver stenhaardt og slaar store og dybe Revner. Paa enkelte Steder er Leret som nævnt meget sandblandet, saaledes tæt Nord for Ryd, hvor der i en Mergelgrav ses sandet, graablaat, lagdelt Ler. I dette er der foruden Foraminiferer og Ostracoder fundet betydelige Mængder af Planterester, hovedsagelig Mosser, alle i temmelig findelt Form, samt Diatomeer. Apotheker C. Jensen har bestemt følgende Mosser:

*Amblystegium fluitans* (L.) De Not. og *Amblystegium scorpioides* (L.) i rigelig Mængde. desuden *Amblystegium intermedium* Lindb., *Amblystegium riparium* (L.), *Amblystegium giganteum* (Schimp.), *Ceratodon purpureus* (L.) Brid.

Løse i Mergelgraven er desuden fundet Fragmenter af *Cyprina islandica*, *Astarte borealis*? og *Tellina calcaria*?. Disse Skalfragmenter hidrøre dog næppe fra Diluvialleret, men rimeligvis fra Partier af Morænesand, som ses flere Steder i Profilet, dels dækkende Diluvialleret, dels presset ned deri eller æltet sammen dermed[1]).

[1]) V. Madsen, som har haft en Prøve af dette Ler til Undersøgelse for Foraminiferer, betragter det (Istidens Foraminiferer etc. Medd.

I Teglværket mellem Teklaborg og Baggesvogn (33 H) optræder Diluvialleret som en graa eller graagul Lermasse, enten brokket og uden Lagdeling eller som vekslende Lag af sandet Ler og graablaat, leret Sand. I de mere sandede Partier af Leret findes ikke saa lidt Mos, af Apotheker C. Jensen bestemt som *Amblystegium fluitans* (L.) De Not. (Den i Tabellen S. 55 angivne Slemningsanalyse er af dette mosførende, sandede Diluvialler og repræsenterer ikke nogen Gennemsnitsprøve af Teglværksleret). Her som paa de fleste tidligere omtalte Steder gaar Diluvialleret lige op til Overfladen eller dækkes kun af lidt Sand med spredte Sten.

Ogsaa udenfor selve Bakkeøen kommer Diluvialleret nær op til Overfladen paa flere Steder, saaledes paa Lavlandet NØ. for Asdal i Tolstrup Hede (34 J), hvor det kun er dækket af ca. 1 M. Ferskvandssand, der er skyllet ned fra Højlandet. Diluvialleret, som paa dette Sted er meget sandet, findes i horizontale og næsten uforstyrrede Lag og indeholder betydelige Mængder af Mos, hvoraf Apotheker C. Jensen har bestemt følgende:

*Bryum ventricosum* Dicks. og *Amblystegium riparium* (L.) i rigelig Mængde, *Amblystegium cordifolium* (Hedw.) De Not. sjældnere.

De nu omtalte Profiler vise de mere eller mindre uregelmæssige Forhold, hvorunder Diluvialleret og det medfølgende Diluvialsand optræder i Sindal-Tornby Bakkeøen. Stærkt forstyrrede Lejringsforhold er Reglen, fuldstændig uforstyrret findes Diluvialleret yderst sjældent i denne Egn.

I Nordenden af den store østlige Bakkeø, omkring Eskjær og Tolne, findes paa mange Steder lignende Forhold

---

fra Dansk geol. Foren. II. 1895. S. 64) som marint — rimeligvis paa Grund af Skalfragmenterne, som den Gang antoges at hidrøre fra Leret selv — og stiller det sideordnet med Cyprinaleret ved den sydlige Østersø, en Antagelse, som næppe er korrekt.

som ovenfor beskrevet. Ved Bjørnager Teglværk (34 G) ses saaledes et ca. 11 M. højt, smukt Profil, hvor Diluvialleret og de i dette liggende tynde Lag af Diluvialsand optræde som en stor Fold, hvis øverste, skarpt bøjede Parti delvis er skaaret bort, saa at Lagene vise en antiklinal Stilling eller staa fuldstændig lodrette. Diluvialleret er dels fedt, blaagraat, meget haardt og komprimeret, dels gulligt. Sandet er fint, undertiden melagtigt og stærkt leret, dannende Overgang til Diluvialler, eller det er grovere, graablaat, leret og glimmerholdigt samt indeholder Foraminiferer og findelt Mos i ringe Mængde. I de øvre, gule og delvis udvadskede Partier af Diluvialleret findes enkelte smaa Kalkkonkretioner.

Ved Eskjær Teglværk (34 G), 1300 M. NV. herfor, optræder Diluvialleret mere regelmæssigt om end ikke helt uforstyrret. Det er meget sandet (se Tabellen S. 55), paa enkelte Steder ere Lagene foldede, men som Regel ligge de dog enten horizontalt eller have en svag Hældning. Leret indeholder større og mindre Lag, dels med skarpt, lyst Sand, dels med mørkegraat, leret glimmerholdigt og mosførende Sand. Leret gaar lige til Overfladen eller dækkes af et 1—1½ M. mægtigt Lag stenet Sand.

Tæt NV. for denne Teglværksgrav er der for nylig aabnet en stor Lergrav, hvorfra en Mergelbane er lagt ud over Lavlandet mod N. og NØ. for at kunne skaffe Mergel ud til Hjælp ved Opdyrkningen af de betydelige Hedestrækninger V. og SV. for Gaardbosø. I Modsætning til Teglværksleret synes Mergelen i den ny Grav at være betydelig mere lerholdig, finere og indeholdende tynde Sandlag. Baade i Leret og i Overgangsformerne mellem Ler og Sand findes findelte Planterester, hovedsagelig Mosser.

Paa Lavlandet N. for den store, østlige Bakkeø træffes Diluvialleret flere Steder, hvor de dækkende, yngre Lag ere af ringe Mægtighed eller helt mangle. Saaledes ses i en Mergelgrav Vest for Knivholt (33 F) nederst Diluvialler

vekslende med Lag af fint Diluvialsand, derover ca. 1½ M. ikke lagdelt Sand med store Sten, der for en Del ere pressede ned i Leret. Lerlagene ere i det øvre Parti stærkt sammentrykkede og foldede eller fuldstændig knuste. I en anden Væg i Lergraven ses bøjede Lag af Diluvialler og Diluvialsand og ved Siden heraf en ulagdelt og stærkt komprimeret Masse af leret Sand. Øverst findes stenet Sand med mange og store Sten. Baade Sandet og Leret er som Regel meget fint (se Tabellen S. 55) og har tidligere været anvendt ved et Teglværk.

I Profilet i Teglværksgraven ved Øster Flade (33 E) ses Diluviallerets Underlag, hvad der ellers kun i ganske faa Tilfælde er iagttaget. Lejringsforholdene paa dette Sted ere, som allerede tidligere (S. 30) nævnt, Ældre Yoldialer, derover hældende Lag af sandet Diluvialler, der opad gaar over til leret Diluvialsand og dækkes af senglacialt, marint Sand og Grus. I det sandede Diluvialler findes betydelige Mængder, endog hele Lag, af tæt sammenpressede og findelte Rester af Mos. Blandt disse har Apotheker C. Jensen bestemt følgende:

I det nederste af Diluvialleret *Amblystegium Sendtneri* (Schimp.) Lindb., *Amblystegium exannulatum* (Br. eur.) De Not., *Amblystegium scorpioides* (L.), *Amblystegium stramineum* (Dicks.) De Not., *Tortula ruralis*?, og i et Lag ½ M. højere oppe *Amblystegium scorpioides* (L.) og *Amblystegium exannulatum* (Br. eur.) De Not.

I Sydenden af den store Bakkeø, i Allerup Bakker og Storskov, findes Diluvialleret pletvis, sjælden i store Partier og altid med en mer eller mindre ødelagt Lagdeling. Paa det lavere Land S. og SV. herfor forekommer det ligeledes pletvis og hyppigst som en meget sandet Varietet, der i Reglen indeholder betydelige Mængder af Mos. Saaledes findes der tæt Ø. for Ørsø (29 G) en større, til Dels vandfyldt Mergelgrav med lagdelt sandet Diluvialler (se Tabellen

S. 56). Lagene ere noget forstyrrede og svagt brokkede, men dog som Regel temmelig horizontale. I Leret, som gaar lige til Overfladen, og hvis Mægtighed og Underlag er ukendt, findes store Mængder Mos, dels fint fordelte i Massen dels som udtværede Striber eller tørveagtige Klumper og Indlag. Blandt Mosserne har Apotheker C. Jensen bestemt følgende:

*Amblystegium polygamum* Br. eur., *Amblystegium intermedium* Lindb., *Amblystegium fluitans* (L.) De Not., *Amblystegium exannulatum* (Br. eur.) De Not., *Amblystegium scorpioides* (L.), *Amblystegium Wilsoni*?, *Sphaerocephalus turgidus* (Wahlenb.), *Sphaerocephalus palustris* (L.), *Ceratodon purpureus* (L.) Brid.

Ved Slemning af Leret fandtes desuden enkelte Frø etc. af andre Planter, der af N. Hartz bestemtes som:

*Typha* sp., *Sparganium* sp., *Potamogeton* sp., *Batrachium* sp. og *Chara* sp., desuden *Selaginella*?-Sporer samt af Dyrerester Ephippier af *Daphnia pulex*.

Ca. 1000 M. SØ. herfor og SV. for Skjelgaard findes en anden Mergelgrav, hvori ses det samme blaagraa, sandede Diluvialler, men med meget ødelagt og utydelig Lagdeling og indeholdende Striber af fedt, brokket Ler. I dette sidste fandtes Fragmenter af *Tellina calcaria*, *Saxicava rugosa* og *Cardium edule*?. I det sandede Diluvialler fandtes findelt Mos omtrent som ved Ørsø, men ikke i saa store Mængder. Apotheker C. Jensen har bestemt følgende Arter: *Amblystegium intermedium*? Lindb. og *Amblystegium scorpioides* (L.). Her synes altsaa at være sket en Sammenæltning af sandet, mosførende Diluvialler med fedt, skalførende Ældre Yoldialer.

I Midt-Vendsyssel optræder Diluvialleret jævnt fordelt, men næsten altid i smaa og uregelmæssige Partier. I de isolerede Bakkeøer Ilbjerge, Hjøring Bakker og Vennebjerg Bakke findes det som meget forstyrrede, underordnede Lag

eller Indlag i Diluvialsandet. Ude paa Fladen tæt Vest for Hjøring indtager det et større Areal omkring Lundergaard Teglværk (33 J), i hvis Teglværksgrav der findes flere gode Profiler. Saaledes ses et Sted vekslende Lag af Diluvialler og Diluvialsand i nogenlunde uforstyrret og horizontal Lejring, dækket af 1—2 M. Moræneśand, og et andet Sted findes nederst blaat, fedt Diluvialler, derover rødbrunt og kalkfrit Diluvialler og øverst 2—3 M. gulbrunt Morænesand, der øverst er sandet og stærkt stenet, medens det i sit nedre Parti indeholder færre Sten, men er betydelig federe, en Lokalmoræne af det nedenunder liggende Diluvialler. Dette er tydelig lagdelt, men knust og brokket, idet Lagene ere stærkt forstyrrede, rejste lodret eller bøjede og sammenskudte. Rimeligvis fra Morænesandet stamme nogle Skalfragmenter af *Astarte borealis* og *Zirphæa crispata*, der ere fundne løse i Graven. Ved Slemning af Diluvialleret (dettes Sammensætning er angivet i Tabellen S. 55) fandtes det at indeholde en ringe Mængde Mosrester.

I den mellem Lønstrup og Løkken liggende, lange og høje Klint, der er fremkommet ved Havets Angreb paa Bakkeøen Rubjergknude, hvorved den vestlige Halvdel af denne er skaaret bort, har man et fuldstændigt Gennemsnit af en Bakkeø med alle dens Lag, blandt hvilke særlig Diluvialleret er meget typisk udviklet i alle sine Varieteter og under de forskelligste Lejringsforhold.

Tæt Nord for Udløbet af Lønstrup Bæk staar et lille Stykke Klint paa ca. 700 M. Længde, som nederst viser Diluvialler, dels fedt og kompakt, dels sandet og vekselleјret med Diluvialsand. Lagdelingen er i de nedre Lag noget utydelig, men i Reglen horizontal og uforstyrret, højere oppe blive Lagene kontortede og foldede. Leret, som naar op til en Højde af 6—8 M. o. H., bøjer mod N. ned under Havets Overflade; det overlejres paa de fleste Steder af et tyndt

Lag Moræenesand, mørkegraat, leret og stenet Sand med enkelte rullede Skalfragmenter og uden Lagdeling, og derover findes 10—15 M. Diluvialsand, hvis Lag som Regel ere horizontale, dog paa enkelte Steder bøjede i store Folder. Øverst findes pletvis lidt moræneagtigt, stenet Sand samt Flyvesand. Baade i det tætte og fede Diluvialler og i de øvre, sandede Varieteter findes findelte Rester af Mos.

Syd for Lønstrup Bæk kommer Diluvialleret først frem igen i Foden af Klinten henad mod Maarup Kirke. Som allerede tidligere beskrevet optræder der i Klinten ved „Det lille Blaa“ typisk Ældre Yoldialer med Sten og Skalfragmenter, dækket af Diluvialsand, Moræenesand og øverst senglacialt marint Sand (se Fig. 1 paa medfølgende Tavle). Mod Syd henad mod Maarup Kirke bliver det Ældre Yoldialer stenfrit og skalfrit, Lagdelingen bliver tydelig, og der optræder tynde Sandlag i Leret, der lidt efter lidt gaar over til typisk, lagdelt Diluvialler med Sandlag. Lagdelingen er i Almindelighed uregelmæssig med store Folder og Spring, saa vidt det kan ses for de løse Masser, som dække Klintens Fod. 3—400 M. N. for Maarup Kirke er Profilet følgende (se Fig. 2 paa medfølgende Tavle): nederst Diluvialler med Sandlag og uregelmæssig Lagdeling, derover fast, graablaat Moræenesand med Skalfragmenter, og øverst senglacialt, marint Sand med in situ siddende Molluskskaller. Paa sine Steder synes Overfladen af Diluvialleret, saa vidt det kan ses for Skred, at gaa ned under Havets Niveau, men mod Syd stiger Leret igen stærkt, saa at det ved Maarup Kirke naar op til 15—20 M. o. H. og endnu sydligere sammen med lagdelt Diluvialsand indtager hele Klintens Højde, der samtidig vokser til 40—60 M.

Diluvialleret optræder her som mægtige Lag sammen med Diluvialsand (Fig. 2), saaledes at snart Leret, snart Sandet er det overvejende, og med meget forstyrrede Lejringsforhold. Ved at passere langs Klinten ser man med 30—50 M. Afstand Lermasserne træde frem med stærkt






Fig. 3. Nord for Søndre Stenstue Rende. Profilets Højde 25—30 M. Sml. Teksten S. 70.

skraanende, undertiden lodrette Lag (Fig. 3), der danne fremspringende Næs ud mod Havet, medens det mellem de enkelte Lerpartier liggende Diluvialsand paa Grund af Havets og særlig Vindens Erosion trækker sig tilbage som Kløfter og Slugter. Paa mange Steder vil man se, hvorledes de forskellige Lerpartier vise fuldstændig samme Udseende med Hensyn til de enkelte Lerlags Mægtighed, Antallet af indlejrede Sandlag og disses Mægtighed o. s. v., og dette i Forbindelse med Lerpartiernes ensartede Lejringsforhold synes at vise, at alt oprindelig har været et enkelt Lag, som ved voldsomme Paavirkninger er brudt i Stykker, hvorefter de enkelte Flager ere bragte i deres nuværende Stillinger.

Som Bidrag til en Forklaring af, hvorledes de enkelte Flager have faaet denne regelmæssige, skraa Stilling, og af hvad Art de Kræfter have været, som gav Anledning dertil, kan anføres Forholdene i et stort Skred tæt ved Maarup Kirke, hvor i Foraaret 1897 et halvcirkelformet Parti af Bakkens Overflade sank 6—10 M. som Følge af Kildevæld i Klintens nedre Del (Fig. 4). Herved er hele Massen, selv Grønsværlagene, samtidig med Sænkningen blevet sønderbrudt ved en Mængde Spring og derved delt i smalle Strimler, der alle ere sunkne nedad tilvenstre (ud mod Havet), men hvis Overflader alle samtidig hælde stærkt til højre (indad mod Land). Et Snit tværs paa disse smalle Grønsværstykker vilde vise fuldstændig de samme Forhold i mindre Maalestok, som de store Flager i Klinten frembyde. Et direkte Bevis for den Antagelse, at Lejringsforholdene i Klinten skulde være fremkomne paa lignende Maade — ved en Sænkning eller Indstyrtning af dette Parti af Jordskorpen, hvorved den oprindelig horizontale Lagserie blev brækket i Stykker, og Brudstykkerne sank skraat nedad — haves ikke, idet de store Masser af nedfaldet Sand og Ler, der dække Klintens Fod, have umuliggjort en nærmere Undersøgelse af Kontakten mellem de enkelte skraa Flager. Men endnu mindre haves



Fig. 4. Overfladen af et Skred, tæt Syd for Kløften ved Maarup Kirke.

noget Bevis for den af Johnstrup[1]) fremsatte Theori, at Forstyrrelserne skulde hidrøre fra en Sammenskydning foraarsaget af Indlandsisen. Var dette Tilfældet, maatte man i en af Klintens Ender finde ualmindelig voldsomme Knusningsfænomener i Lagene eller lignende Beviser paa den uhyre Kraft, som behøvedes dertil, men saadant findes ikke, heller ikke er der Tegn, som kunne tyde paa, at Kraften har virket stærkere i Klintens ene Ende end i den anden.

Lagenes Faldretning er gennemgaaende meget konstant, i Almindelighed mod NØ., varierende fra NNØ. til ØNØ.; derimod er Faldvinklen yderst forskellig, ja kan endog stige til henimod 90°, men er dog oftest nogenlunde ens i de i Nærheden af hinanden liggende Flager. Disse ejendommelige Lejringsforhold fortsættes fra Maarup Kirke 3—4000 M. mod Syd, paa lange Strækninger med fuldstændig ensartet Type, andre Steder mere varierende. Nogle Steder tyder Lejringen af de enkelte Lerpartier med deres Sandlag paa forholdsvis rolige Forhold, andre Steder er derimod alt stærkt forstyrret og uregelmæssigt. Som sekundær Virkning af, at Lagserien er brudt i Stykker og bragt ud af sin horizontale Stilling, følger paa mange Punkter Foldninger i Lagene, dels foraarsaget ved Tryk fra Siderne, dels hidrørende fra de stejltstillede Flagers Sammensynken.

Som allerede Johnstrup (anf. Sted S. 27) har omtalt, ere Forstyrrelserne og de skraatstillede Lag, som man iagttager i dette Profil, ikke et Fænomen, der er knyttet til den nuværende Klint og den nuværende Kystlinje, og hidrøre ikke fra Udglidninger i nyere Tid, foraarsagede ved Havets Angreb paa Kysten, men Bakkeøens Indre viser utvivlsomt de samme Lejringsforhold helt igennem, hvad der fremgaar af, at man i Bunden af de dybe Kløfter (Søndre Stenstue

---

[1]) F. Johnstrup: Om de geologiske Forhold i den nordlige Del af Vendsyssel. Universitetsprogram. Kjøbenhavn 1882. S. 28.



Fig. 5. Nørre grønne Rende. Profilets Højde ca. 50 M. Sml. Teksten S. 75.



Fig. 6. Søndre Stenstue Rende. Profilets Højde ca. 40 M. Sml. Teksten S. 75.

Rende, Nørre grønne Rende o. a.), der strække sig langt ind i Bakken, og som ere udgravede ved Kildevæld, stadig iagttager de selv samme Forhold som ude ved Kystlinjen (se Fig. 5 og 6).

Mellem Martørv Bakker og Stensnæs danner et Spring en meget skarp Grænse for den Del af Profilet, der er karakteriseret ved de skraatstillede Lag (se Fig. 3 paa medfølgende Tavle); Syd derfor er Diluvialleret paa en kort Strækning sænket til et betydelig lavere Niveau og ses kun i Foden af Klinten, hvis øvre Del bestaar af lagdelt Diluvialsand og Grus, Moræenesand og senglaciale Lag, fuldstændig i Lighed med Profilet ved „Grotten" i Klintens Nordende. Syd for Stensnæs (i Sydenden af Fig. 3 paa medfølgende Tavle) ses Diluvialleret igen at hæve sig opad, indtagende omtrent hele Klintens Højde. Leret er her meget sandet, indeholder talrige mellemliggende Lag af Diluvialsand og viser ualmindelig smukke Foldninger og Sammenskydninger, som ses i Fig. 7 og Fig. 8. Videre mod Syd ere Forstyrrelserne ikke saa stærke, Folderne blive fladere, og til sidst synes det sandede og mosførende Diluvialler at ligge fuldstændig uforstyrret, men dog i Enkelthederne stærkt sønderdelt ved smaa Spring og Forskydninger.

Ved Tvonnet Rende (se Fig. 4 paa medfølgende Tavle) synker Diluvialleret ned under Havets Overflade, Syd derfor naar det kun hist og her saa højt op, at det bliver synligt i Foden af Klinten, og først ca. 1500 M. S. for N. Lyngby optræder det igen i større Partier, mod Nord meget sandet og med temmelig regelmæssige Lag, mod Syd, hen imod og omkring Kodals Rende, som fedt Ler med forstyrret og ødelagt Lagdeling, indæltede Sandstriber og Sandindlag, og af og til indeholdende Smaasten og meget smaa Skalfragmenter, altsaa en Overgang til Ældre (stenet) Yoldialer. Især ved Kodals Rende er det paa flere Steder vanskeligt at afgøre, om Leret bør kaldes brokket Diluvialler eller Ældre Yoldialer.



Fig. 7. Syd for Stensnæs. Profilets Højde ca. 33 M. Sml. Teksten S. 75.



Fig. 8. Syd for Stensnæs. Profilets Højde 30—33 M. Sml. Teksten S. 75.

Syd herfor, hen imod Fureby og Løkken bliver Diluvialleret som Regel igen sandet, stenfrit og lagdelt og dækkes af Diluvialsand, Moræne sand og yngre Dannelser.

Om alt Diluvialleret i Klinten mellem Lønstrup og Løkken kan man vistnok sige, at der deri forekommer Planterester, ikke alene i de sandede og glimmerholdige Varieteter, hvori der findes endog betydelige Mængder Mos, men selv i de fede, tætte og kompakte Lermasser, hvori man paa Forhaand efter deres Udseende at dømme mindst venter at træffe saadanne Levninger. Med Hensyn til det ved de forskellige Profiler omtalte Diluviallers Kalkholdighed og Finhedsgrad henvises til Tabellen S. 56.

I den Syd herfor liggende Del af Kortbladet Løkken optræder Diluvialleret i ret rigelig Mængde i Bakkeøerne ved Børglumkloster og Saltum; i det sidste Højdeparti har det en betydelig Udbredelse, men er i Almindelighed temmelig sandet. De faa og smaa Profiler i denne Egn give ikke noget synderligt Indblik i Lejringsforholdene; saa vidt det kan ses, vise disse i Almindelighed stærke Forstyrrelser, der dog her paa Grund af deres Uregelmæssighed maa antages frembragte ved Indlandsisens Tryk. Mod SV. ved Hune optræder Diluvialleret yderst sparsomt, kun ved Pirupshvarre Teglværk (30 N) træffes et større Profil. Under et ubetydeligt Lag Flyvesand findes ca. 1 M. stenet, leret Sand med indtil hovedstore Sten, derunder Diluvialler, øverst rødbrunt og kalkfrit, nedad graablaat og kalkholdigt, men ikke synderlig fedt. Det indeholder $^1/_2$—$^3/_4$ M. mægtige Sandlag, der strække sig skraat op gennem Lervæggen med Fald mod Nord, gennemsnitlig 45°, dog undertiden henved 90°. Baade Leret og Sandet er lagdelt, men alle de finere Lag indenfor Hovedlagene ere knuste, bøjede og vredne, samtidig med at smaa Indlag af Sand ere pressede ind derimellem.

I nedenstaaende Tabel er opført de i Diluvialleret fundne Mosser, alle bestemte af Apotheker cand. pharm. C. Jensen.

Desuden kendes fra Diluvialleret af Planterester: *Chara* sp., *Selaginella?*, *Potamogeton* sp., *Sparganium* sp., *Typha* sp., *Batrachium* sp. samt Diatomeer, og af Dyrerester: *Daphnia pulex*, Ostracoder og Foraminiferer.

Om Mosserne har Apotheker Jensen meddelt, at de alle paa en enkelt Undtagelse nær ere kendte i Danmark, de fleste ere endog yderst almindelige her, samt at ingen af de fundne Arter træffes i rindende Vand, men at alle ere typiske Kær- og Sumpplanter, der vokse i stillestaaende Vand, paa Tørvejord eller fugtig Skovbund. Som Helhed tyder Faunaen desuden paa at stamme fra en temmelig kalkfattig Egn. Alle Arterne have en vid Udbredelse og træffes ogsaa langt mod Nord. Kun *Sphaerocephalus turgidus* er hidtil ikke fundet i Danmark, men er meget udbredt i arktiske Egne og har i Sverige sin Sydgrænse omtrent i Medelpad. Dog findes den ogsaa i de østrigske Alper mellem 1900 og 3000 M. over Havet.

Noget absolut afgørende med Hensyn til Klimatforholdene viser Mosfloraen altsaa ikke, lige saa lidt som den øvrige Flora og Fauna, dog synes Forekomsten af *Sphaerocephalus turgidus* — ganske vist kun paa en enkelt Lokalitet — at tyde paa et noget koldere Klima paa Voksestedet end Danmarks nuværende. Men hvor vidt disse Plante- og Dyrerester stamme fra Danmark eller et andet Sted, derom vides intet som helst. Den ødelagte Tilstand, hvori Mosserne hyppigst forekomme, kunde tyde paa en meget lang Transport; paa den anden Side have f. Eks. de i Leret ved Ørsø fundne, tørveagtige Klumper ret skarpkantede Konturer og kan vel næppe antages at stamme fra meget fjærntliggende Egne. Da de fundne Mosser kun vokse ved stillestaaende Vand og i Sumpe, maa de være revne bort fra Voksestedet ved usædvanlige Kræfters Indgriben, rimeligvis ved at Indlandsisen og Elvene, der udstrømmede fra den, have oppløjet og

| Sted. | Maalebordsblad. | Højde over Havet i Meter. | *Amblystegium stellatum* (Schreb.) Lindb. | *A. polygamum* Br. eur. | *A. Kneiffii* Br. eur. | *A. Sendtneri* (Schimp.) Lindb. | *A. intermedium* Lindb. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tolstrup Hede | 34 J | 17 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Øster Flade Teglværk | 33 E | 15 | .. | .. | .. | x | .. |
| Teklaborg Teglværk | 33 I | 48 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Ryd | „ | 85 | .. | .. | .. | .. | x |
| Nørre grønne Rende | 33 L | 5 | .. | .. | ? | .. | .. |
| Gulbækskjær | 32 F | 63 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Lengsholm Teglværk | 32 G | 70 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Tvonnet Rende | 32 M | 12 | .. | .. | x | .. | .. |
| S. for Lyngby Kirke | „ | 5 | x | .. | ? | .. | .. |
| N. for Kodals Rende | „ | 5 | .. | .. | .. | .. | .. |
| S. for Kodals Rende | „ | 5 | .. | .. | ? | .. | .. |
| Krattet | 31 I | 95 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Ørsø | 29 G | 28 | .. | x | .. | .. | x |
| Skjelgaard | „ | 22 | .. | .. | .. | .. | ? |
| Toftegaard Teglværk | 29 M | 3 | .. | .. | .. | .. | .. |

| A. …annulatum (Br. eur.) De Not. | A. scorpioides (L.) | A. giganteum (Schimp.) De Not. | A. cordifolium (Hedw.) De Not. | A. riparium (L.) | A. stramineum (Dicks.) De Not. | A. Wilsoni? | Sphaerocephalus turgidus (Wahlenb.) | S. palustris (L.) | Sphagnum rubellum Wils. | S. teres | Ceratodon purpureus (L.) Brid. | Bryum ventricosum Dicks. | Tortula ruralis (L.) Ehrh. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| .. | .. | .. | x | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| x | x | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | ? |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | x | x | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| ? | x | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| x | .. | . | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | . |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. |
| x | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| x | x | .. | .. | .. | .. | x | x | x | .. | .. | x | .. | .. |
| .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | x | . | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. |

oprevet de foranliggende Sumpe og Moser, bortført den levende og døde Vegetation og blandet den sammen med det i Elvene opslemmede Ler og Sand, som da afsattes ofte i betydelig Afstand fra Isens Rand. Forholdene ere en direkte Fortsættelse af de ved det Ældre Yoldialer omtalte, men medens Elvene den Gang aflejrede deres planteførende Ler- og Sandmasser i et Ishav med en arktisk Fauna, synes der senere at være foregaaet en Hævning af disse Egne, idet største Delen af Diluvialleret rimeligvis er afsat over Havets Niveau. Denne Antagelse støttes ogsaa af de mange Overgangsformer mellem Ældre Yoldialer og Diluvialler, der have et fluvioglacialt Præg, men indeholde en marin Fauna in situ. Det typiske Diluvialler med dets indlejrede Sandlag af yderst varierende Mægtighed og med de udkilende Lag viser sig derimod som en supramarin Dannelse.

Efter den store Udbredelse, Mosserne have i Diluvialleret, maa de ogsaa antages at have spillet en betydelig Rolle i vedkommende Lands Vegetation, og ligeledes maa de have dækket et meget stort Areal. Foruden i en Del af det Ældre Yoldialer og i saa godt som alt Diluvialler i Vendsyssel ere disse Planterester tidligere fundne i Diluvialler eller leret Sand paa Anholt [1]) og forekomme ogsaa i Mængde i brokket Diluvialler i Kjøbenhavns nærmeste Omegn. Lignende Mosrester omtales desuden af H. Munthe [2]) fra diluvialt, marint Ler (Ældre Yoldialer?) paa Hven og fra intraglacialt Diluvialsand paa Rügen, og for nylig har

[1]) A. Jessen: Kortbladene Læsø og Anholt. D. G. U. I. R. Nr. 4. Kjøbenhavn 1897. S. 21.

[2]) H. Munthe: Studien über ältere Quartärablagerungen im südbaltischen Gebiete. Bull. Geol. Inst. Upsala. Nr. 5. Vol. III. Upsala 1897. S. 51 og 104.

— Studier öfver baltiska hafvets qvartära historia. Stockholm 1892. S. 67.

Jentzsch[1]) beskrevet et Lag fra Widminnen i Øst-
eussen, indeholdende Rester af Mos og Træstykker, hvilket
neget minder om Vendsyssels mosførende Diluvialler og
i det følgende omtalte „Ravlag" i Diluvialsandet.

## 2. Lagdelt Diluvialsand.

Det lagdelte Diluvialsand har en langt større Udbredelse
l Diluvialleret, eftersom det danner Hovedmassen af Bakke-
rnes Indre. Dog kommer det kun frem i Overfladen paa
ndre Arealer, hyppigst i Bakkeskrænterne langs Erosions-
ene, da det paa de øvrige Strækninger dækkes af et
-2 M. mægtigt Lag af stenet Sand. Dets Lejringsforhold
i mange Tilfælde analoge med Diluvialierets og til Dels
erede omtalte i det foregaaende, dog optræder Diluvial-
ndet ikke altid med en saa ødelagt eller stærkt forstyrret
gdeling som Diluvialleret, hvilket til Dels staar i For-
delse med, at Sandet synes at være aflejret til forskellige
ler, baade før og efter den Periode, til hvilken de stærkeste
rstyrrelser maa henregnes. Disse Forhold, der dog langtfra
ve kunnet tilstrækkelig oplyses ved de oftest smaa Profiler,
ere tilgængelige, skulle nærmere omtales senere.

Ligesom Diluvialleret er Diluvialsandet af meget varie-
nde Kornstørrelse med en kontinuerlig Række fra yderst
t og leret Sand, der staar paa Overgangen til sandet Ler,
nem alle Finhedsgrader op til groft Sand og Grus; ikke
ne varierer det fra den ene Sandgrav til den anden, men
rskellighederne træde hyppigt frem mellem Lagene i samme
av. Som Regel overstiger Mængden af den fineste Korn-

[1]) A. Jentzsch: Bericht über die Verwaltung des Ostpreussischen Provinzialmuseums in den Jahren 1893—1895. Schriften d. Physikal-ökonom. Gesellschaft zu Königsberg XXXVII. S. 81—82.

størrelse (mindre end 0,01 mm) ikke 6—7 % og er hyppigt langt ringere. Hovedmassen af Sandkornene synes at have en Diameter af mellem 0,05 mm og 0,25 mm og udgøres for største Delen af Kvarts og Feldspat. Undertiden bliver Mængden af Glimmer ret stor, oftest i de lerede og finkornede Lag, hvorimod de tungere Mineraler (Magnetjernsten, Amfibol, Granat) spille en mere underordnet Rolle[1]).

Mængden af kulsur Kalk i Sandet er ligeledes meget varierende — adskillige af Prøverne vare uden Karbonatindhold, til Dels paa Grund af Udvadskning — og synes kun i ringe Grad at være afhængig af Sandets Finhed. Hertil kommer, at Vandet, der passerer saa let gennem Sandlagene, tilsyneladende uden Regelmæssighed opløser og senere paa andet Sted afsætter den kulsure Kalk. Konkretioner, der som omtalt træffes ret hyppigt i Diluvialleret og andre Lerarter, findes kun sjældent i Diluvialsandet og ere da af en anden Sammensætning, indeholdende betydelige Mængder af det Sandlag, hvori de ere dannede. Undertiden optræde de i store Flager som Kalksandsten, men indeholde da sjælden mere end 33 % Karbonat. Paa andre Steder kan Kalken

---

[1]) Schröder van der Kolk har (Beitrage zur Kartierung der quartären Sande. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. 48. Berlin 1896.) ved kvantitative Bestemmelser af de forskellige Mineraler i det hollandske Sand ment at kunne afgøre, hvad der er diluvialt og hvad der er alluvialt, idet Amfibolmængden i Diluvialsandet skal være langt større end Granatmængden, medens det omvendte er Tilfældet i Alluvialsandet, hvad han antager har sin Grund i, at det alluviale Sand er blevet omlejret flere Gange, hvorved de skøre Amfibolkorn slaas i Stykker og slides op. Schröder v. d. Kolk mener ogsaa, at denne Regel gælder for det danske Sand og søger at vise dette ved Analyser af Prøver, han har modtaget af K. Rørdam, V. Madsen og K. J. V. Steenstrup (anf. Sted S. 786). Af de 4 Prøver, sidstnævnte har sendt fra Vendsyssel under Betegnelsen „Diluvialsand“, og som alle bekræfte den nævnte Theori, ere Prøverne fra Tolne Bakker ganske rigtig Diluvialsand og Diluvialgrus, medens Prøverne fra Mosbjerg og fra Hørmested derimod er senglacialt, marint Sand, altsaa for en Del omlejret Diluvialsand.

| Sted. | Maalebords-blad. | Kornstørrelse i Millimeter. | | | | | Kulsur Kalk. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | > 0,5. | 0,5—0,25. | 0,25—0,05. | 0,05—0,01. | < 0,01. | |
| | | % | % | % | % | % | % |
| **Kortblad Hirshals.** | | | | | | | |
| r Teglværk . . . . . . . | 34 G | 0 | 0,4 | 90,0 | 7,2 | 2,4 | 7,00 |
| for Tornby . . . . . . | 34 K | 0 | 0 | 95,2 | 4,0 | 0,8 | — |
| **rtblad Frederikshavn.** | | | | | | | |
| iolt . . . . . . . . . . . . | 33 F | 0 | 0 | 92,0 | 6,8 | 1,2 | — |
| iolt . . . . . . . . . . . . | 32 E | 0 | 6,2 | 87,8 | 3,8 | 2,2 | 4,57 |
| **Kortblad Hjøring.** | | | | | | | |
| . . . . . . . . . . . . . . | 33 G | 0 | 0 | 92,2 | 4,8 | 3,0 | 6,27 |
| or Vogn . . . . . . . . . | „ | 0 | 69,8 | 29,6 | 0 | 0,6 | — |
| holm Teglværk . . . . | 32 G | 0 | 0 | 93,8 | 4,2 | 2,0 | 4,18 |
| ip Bakker . . . . . . . | 30 H | 0 | 0 | 91,0 | 7,4 | 1,6 | — |
| de . . . . . . . . . . . . | „ | 0 | 0 | 18,8 | 75,8 | 5,4 | 14,11 |
| ønderslev . . . . . . . . | 30 J | 0 | 0 | 89,6 | 10,0 | 0,4 | — |
| kov . . . . . . . . . . . . | 29 G | 0 | 0 | 89,4 | 7,2 | 3,4 | 7,07 |
| 'or Storskov . . . . . . . | 29 H | 0 | 0 | 77,0 | 22,6 | 0,4 | 7,57 |
| lbjerg Høje . . . . . . | 29 I | 0 | 0 | 41,4 | 48,2 | 10,4 | 13,11 |
| **Kortblad Løkken.** | | | | | | | |
| r Lønstrup . . . . . . . | 33 L | 0 | 0 | 22,7 | 61,8 | 15,5 | 10,86 |
| ergknude . . . . . . . . | „ | 0 | 6,2 | 74,4 | 12,4 | 7,0 | 7,50 |
| Rubjergknude . . . . | „ | 0 | 0 | 43,0 | 51,0 | 6,0 | 12,34 |
| rup Gaard . . . . . . . . | 31 M | 0 | 0 | 52,6 | 40,6 | 6,8 | 8,77 |
| Kirke . . . . . . . . . . | 30 L | 0 | 0 | 31,0 | 51,2 | 17,8 | 10,39 |
| ltum Kirke . . . . . . . | 30 M | 0 | 0 | 58,8 | 36,4 | 4,8 | — |
| en . . . . . . . . . . . . | „ | 0 | 0 | 79,4 | 17,6 | 3,0 | 12,45 |
| shvarre . . . . . . . . . | 30 N | 3,0 | 26,4 | 67,6 | 2,0 | 1,0 | 3,43 |
| or Aaby Bro . . . . . . | 29 M | 3,2 | 62,0 | 34,0 | 0 | 0,8 | — |

afsættes f. Eks. omkring Trærødder og Rodtrevler, saaledes at der, naar disse raadne bort, bliver tilbage lange Rør af Sandkorn, der ere kittede sammen med kulsur Kalk.

I Diluvialsandet findes som Regel kun ubetydelige Spor af Dyrerester, hovedsagelig Foraminiferer og ganske smaa, ubestemmelige Fragmenter af Molluskskaller. Derimod træffes undertiden en ret anselig Flora deri; i de lerede Sandlag, der findes sammen med og danne Overgang til Diluvialler, kan forekomme findelt Mos, og i det rene Sand hele Lag af Træstykker, Frø, Mos, alt rullet og paa sekundært Leje, blandet sammen med Rav og andre organiske Rester fra tertiære Lag.

Naar Diluvialsandet er meget kalkholdigt og leret, benyttes det undertiden som Mergel; i adskillige Tilfælde har det ligeledes haft Betydning for Kultiveringen af Kær og Moser, idet det lægges som et tyndt Dække over Tørvejorden, men anden praktisk Anvendelse er sjælden, hvorfor der kun findes faa kunstige Profiler deri, medmindre det tillige indeholder Lag af Grus eller Lermergel eller underlejres af disse mere værdifulde Dannelser. Flere saadanne Profiler ere omtalte under Beskrivelsen af det Ældre Yoldialer og Diluvialleret; i det følgende skal yderligere nævnes nogle Eksempler paa det lagdelte Diluvialsands Forekomstmaader.

Ved Byen Vogn i Nordenden af den store, østlige Bakkeø findes et ca. 5 M. højt Profil, der viser vekslende Lag af fint og leret eller groft, skarpt Diluvialsand med enkelte tynde Lag af gulbrunt Diluvialler. Sandlagene ere nederst omtrent horizontale og uforstyrrede, men blive højere oppe foldede og stærkt bøjede, hvorved de indesluttede Lerlag ere blevne knuste, delvis revne i Stykker og tværede ud i Sandet. Øverst findes et 1—1½ M. tykt Dække af leret og fast Sand med spredte Sten, ofte af betydelig Størrelse.

Lignende Profiler, hvor der i Diluvialsandet findes Lag eller udkilende Striber af fedt, brunt Ler, og hvor Lagene enten alene i det øverste Parti eller i hele Profilet vise stærke Foldninger og Knusninger, ere ret almindelige i Bakkerne.

Ved Klattrup SØ. for Rosengaard ses i Randen af Højlandet nederst skal- og stenførende Ældre Yoldialer, derover Lag af leret Sand eller fint, skarpt Sand, der i Reglen er horizontalt lejret, men saaledes at der, vekslende med de uforstyrrede Lag, i forskellig Højde findes Lag, der ere stærkt foldede. Det øverste af Profilet viser Sand uden Lagdeling og med enkelte afrundede Sten, dog næppe nogen Moræne. At kontortede Lag paa ½—1 M. Mægtighed veksle med lige saa mægtige, men omtrent uforstyrrede Lag, er ikke ualmindeligt i Diluvialsandet, og forekommer hyppigst naar dette er leret og finkornet. Noget Bevis paa Tryk af en Indlandsis eller Forstyrrelser ved Drivis er dette næppe, rimeligvis skyldes det en Udglidning og Bevægelse i hele Massen, hvorved enkelte Lag have holdt sig uforandrede, medens andre ere blevne krøllede sammen og foldede, idet lignende Lejringsforhold, omend i mindre Maalestok, ogsaa kunne iagttages i alluviale Sandmasser, hvor Virkninger af Istryk ere udelukkede.

Længere Syd paa i den østlige Bakkeø ere Profilerne oftest smaa og uden synderlig Interesse. Saa vidt det af dem kan ses, staa Diluvialsandets Lejringsforhold sjældent i noget bestemt Forhold til Bakkernes Form, hvori der forøvrigt heller ikke er nogen synderlig Regelmæssighed. I Allerup Bakker synes dog største Delen af de enkelte Bakkerygge at have omtrent samme Længdeudstrækning som selve Højdedraget, og det samme gælder adskillige Bakker mod Syd ved Storskov.

I Egnen Vest for Storskov, omkring Hellevad og Gammelkirke, optræder Diluvialsandet ofte som fint, melagtigt

og meget kalkholdigt Sand, der i denne Egn har faaet en udstrakt Anvendelse som Mergel. Saaledes findes i den lille Bakkegruppe Kvindbjerg Høje (29 I) flere dybe Grave, hvori ses meget fint Diluvialsand i horizontale eller svagt skraanende Lag. Disse ere gennemsatte af enkelte større Spring, men gøre ellers paa Afstand Indtryk af at være temmelig uforstyrrede. Ved nærmere Eftersyn viser det sig imidlertid, at de enkelte, smaa Lag ere brokkede og knuste og Stykkerne forskudt for hverandre, saa at i alt Fald de mere lerede Partier faa et breccieagtigt Udseende. Imellem saadanne knuste, men horizontale og forholdsvis uforstyrrede Lag kan der findes ½ — 1 M. mægtige Bænke af Sand og leret Sand med meget stærke Kontortninger, hvor Lagene enten ere regelmæssigt foldede eller rullede sammen til næsten lukkede Boller. Paa flere Steder gaar Sandet omtrent op til Overfladen, andre Steder dækkes det af 1—2 M. ikke lagdelt, stenet, leret og moræneagtigt Sand.

Ved Vestkysten i Klinten mellem Lønstrup og Løkken ses Diluvialsandets Lejringsforhold udmærket smukt. N. for Udløbet af Lønstrup Bæk, hvor Sandet overlejrer Diluvialleret, har det en Mægtighed af indtil 15 M, og viser en temmelig uforstyrret Lagdeling. Lagene ere i Almindelighed horizontale, diskordant Parallelstruktur er hyppig, og kun paa enkelte Steder ses betydeligere Foldninger. Sandet er temmelig groft og meget rigt paa Kridt-Bryozoer. Det overlejres dels af Flyvesand, dels af leret og moræneagtigt Sand. Syd for Lønstrup Bæk ere Forholdene omtrent de samme, kun hviler Diluvialsandet her paa Ældre Yoldialer, men mod Syd tynder det ud og forsvinder. Ved Maarup Kirke optræder Diluvialsand igen (Fig. 2 paa medfølgende Tavle), men her i Veksellejring med Diluvialler, som mer eller mindre mægtige Bænke i dette og med samme stærkt forstyrrede Lejringsforhold som Diluvialleret. Fra dette Punkt og mod Syd til Martørv

Bakker spiller Diluvialsandet en meget betydelig Rolle i Klintens Bygning og forekommer dels som mægtige Lag liggende mellem de fremspringende Lerpartier, dels som underordnede Lag i disse (se Fig. 2 S. 68, Fig. 3 S. 69, Fig. 5 S. 73 og Fig. 6 S. 74). Diluvialsandet viser her fuldstændig samme Lejringsforhold som Diluvialleret og hører uden Tvivl til samme Lagserie, saaledes at de enkelte ved Lerpynterne adskilte Sandpartier maa antages at være Brudstykker af samme Lag. Baade de mægtige Sandlag mellem Lerpartierne og de i disse liggende, underordnede Sandlag, men dog særlig de første, indeholde hyppigt betydelige Mængder af Plante-rester, samlede i enkelte Lag. Disse „Ravlag“, hvis Mægtighed i Reglen varierer fra nogle faa Centimeter til et Par Decimeter, indeholde Rav i indtil ægstore Stykker dog hyppigst langt mindre, desuden rullede Stykker af Naale-træ, mulig baade diluvialt og tertiært, smaa Grenstykker og i Almindelighed en Mængde forskellige Frø samt Mos. Blandt Mosserne har Apotheker C. Jensen bestemt:

*Amblystegium intermedium* Lindb.
*A. scorpioides* (L.).
*A. stramineum* (Dicks.) De Not.

Af de udslemmede Rester af højere Planter har N. Hartz foretaget en foreløbig Undersøgelse og har derved fundet:

*Potamogeton* sp., Frugtstene, meget rigelig.
*Najas marina*, Frugter.
*Scirpus* sp., Nødder.
*Carex* sp., Nødder, rigelig.
*Sparganium* sp., Frugtstene.
*Alnus glutinosa*, Hun-Rakler.
*Carpinus Betulus*, Nødder.
*Batrachium* sp., Nødder.
*Brasenia purpurea*, Frø.
*Ceratophyllum* sp., Nødder.

*Hippuris vulgaris*, Frugtstene, rigelig.
*Myriophyllum* sp., Frugter.
*Menyanthes trifoliata*, Frø, rigelig.

Desuden fandtes 2 vistnok tertiære Frugter.

Af Dyrerester er foruden Foraminiferer fundet en lille Fugleknokkel, i Følge Vice-Inspektor H. Winge's Bestemmelse: den nedre Ende af Albubenet af en Andefugl, rimeligvis

*Somateria mollissima.*

Den nævnte Flora, som ved en senere, nøjagtig, botanisk Undersøgelse sikkert vil vise sig langt rigere, karakteriseres ved Forekomsten af *Brasenia purpurea* og viser den samme Type, som de fra andre Steder (Ordrup, Vestre Kirkegaard, Hven, Annetorp?) kendte sammenskyllede og paa sekundært Leje fundne Samlinger af diluviale Planterester[1]). Det er næppe en fuldstændig homogen Flora, men snarere opstaaet paa samme Maade, som Gunnar Andersson antager for Ravlagene ved Ordrup og Vestre Kirkegaard, nemlig ved Ødelæggelse og Omlejring af en ældre, diluvial Tørvemose, hvorved de for Mosens forskellige Zoner karakteristiske Plantelevninger ere blandede sammen.

Ravlag findes paa mange Steder i Klinten i de med de skraatstillede Lerlag forbundne Sandlag, men med et meget varierende Udseende; snart er det Lag med større Gren- og Træstykker af indtil ½ Dcm. Længde, med store Ravstykker og en Del Plantefrø, snart er Lagets Indhold mere finkornet med ært- eller nødstore, rullede Træstykker, smaa Stykker Rav og i Almindelighed stor Rigdom paa Frø, snart endelig

---

[1]) Gunnar Andersson: Ueber das fossile Vorkommen der *Brasenia purpurea* Mich. in Russland und Dänemark. Bih. K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Stockholm 1896.
H. N. Rosenkjær: Iagttagelser fra en Rejse i Skaane. Medd. Dansk geol. Foren. Nr. 3. Kjøbenhavn 1896.

kan Indholdet være meget fint, i hvilket Tilfælde Hovedmassen udgøres af Sand, og Plantelevningerne for største Delen af findelte Mosser. Den sidste Form for Ravlag synes saaledes at danne en Overgang til det sandede Ler med Mosrester og, som f. Eks. ved Ørsø, med enkelte Plantefrø. Rimeligvis staa Ravlagenes Flora i samme Forhold til Diluviallerets Flora som Diluvialsandet til Diluvialleret, det vil sige, at den geologiske Alder af de Lag, hvori Planteresterne forekomme, er den samme, at Floraen helt eller delvis stammer fra samme Egn, men at de Ferskvandsaflejringer, hvorfra de hidrøre, vistnok have indeholdt forskellige Zoner med varmere og koldere Flora (mulig varierende fra en tempereret Flora med *Brasenia*, *Carpinus* etc. til en koldere med *Sphaerocephalus turgidus* og andre), og at Forskellen kun er den for fluvioglaciale Dannelser almindelige Sortering efter Kornstørrelsen, saaledes at de grovere Partikler, Træstykker, Frø, Rester af tertiære Lag, ere aflejrede sammen med Sandet, derimod de findelte og lette Mosser sammen med Leret.

Da Diluvialsandet i Klinten Syd for Lønstrup vender ud mod Vesterhavet og derfor er udsat for en stærk Erosion ved Vinden — de Klitter og det Flyvesand, der dækker Rubjergknude, er oprindelig Diluvialsand, som Vinden fører fra Sandlagene i Klinten op over Bakkeskrænten — ville Lag, der indeholde fremmede Bestanddele og derved have en fra det øvrige Sand forskellig Sammenhængskraft og Modstandsdygtighed, let blive kendelige selv paa større Afstand. Dette er netop Tilfældet med Ravlagene, som, naar Klinten i nogen Tid har været tør og udsat for Blæst, træde frem som Ribber med en kruset og sortprikket Overflade (sml. Fig. 9) og derfor under gunstige Omstændigheder ere lette at finde. Ikke altid findes disse Planterester som Lag, i ringe Mængde træffes de ogsaa jævnt fordelte i Sandmassen, oftest i de tynde og mellem Lerlagene liggende Sandlag.



Fig. 9. Syd for Nørre grønne Rende. Profilets Højde ca. 35 M. Sml. Teksten S. 91.

Lignende Ravlag ere desuden fundne paa to andre Steder i Vendsyssel, begge ved Boringer, nemlig i Hjøring By og ved Hvilshøj Gaard (29 J) SØ. for Brønderslev. Paa det første Sted, altsaa i Hjøring Bakkeø, fandtes følgende Lag[1]):

V. Hjøring.

| | | |
|---|---|---|
| Diluvialsand | 12,5 | M. |
| Kalkholdigt Diluvialler | 8,2 | - |
| Diluvialsand | 8,8 | - |
| Planteførende Diluvialsand | 2,0 | - + |
| | 31,5 | M. |

Borehullets Overflade ligger ca. 50 M. o. H. Da man var kommet gennem de øverste 29,5 M. sank Boret omtrent 2 M., og en Mængde Planterester og Ravstykker kom op gennem Borehullet. I en lille Prøve herfra har N. Hartz fundet:

*Potamogeton* sp. og *Batrachium* sp.

Paa det andet Sted, ved Hvilshøj Gaard, fandtes følgende Lag[2]):

VI. Hvilshøj Gaard.

| | | |
|---|---|---|
| Diluvialsand | 4,7 | M. |
| Sandet Diluvialler | 7,5 | - |
| Fint Diluvialsand | 22,9 | - |
| Groft Diluvialsand | 1,3 | - + |
| | 36,4 | M. |

Overfladen ligger ved Borehullet ca. 15 M. o. H. En lille Prøve fra 13 M. Dybde viste sig at indeholde smaa Ravstykker og Planterester, blandt hvilke N. Hartz har bestemt følgende:

*Potamogeton* sp., *Carex* sp., *Batrachium* sp., *Ceratophyllum*?, *Hippuris vulgaris*.

---

[1]) I Følge Meddelelse fra cand. pharm. Lønborg-Friis i Hjøring.

[2]) Mineralogisk Museums Arkiv.

Ravlag eller lignende planteførende Sandlag ere i Klinten mellem Lønstrup og Løkken kun fundne i det Diluvialsand, som dels mellemlejrer, dels konkordant under- eller overlejrer de mægtige Lerlag, og som hører til samme Lagserie og har samme Dannelsestid som disse. Derimod ere Ravlag ikke trufne i det Diluvialsand, som paa flere Steder overlejrer de nævnte Dannelser, og som desuden optræder dels Nord herfor omkring Lønstrup og „Det lille Blaa", dels Syd herfor i den sydlige Del af Klinten. Dette „øvre" Diluvialsand, som indeholder skalførende Gruslag, synes at være betydelig yngre og at staa i meget nær Forbindelse med det derover liggende Moræenesand.

Syd for Martørv Bakker, hvor den Del af Klinten, der er karakteriset ved de skraatstillede Lag, ender, optræder den ældre Zone af Diluvialsand i ringe Mængde som underordnede Lag i Diluvialler, og den yngre Zone som horizontale og diskordante Lag, der dække Diluvialleret paa samme Maade som Nord for Maarup Kirke (se Fig. 3 og 4 paa medfølgende Tavle). Det øvre Diluvialsand indeholder Gruslag, ofte af stor Mægtighed, og dækkes af Moræenesand og senglaciale, marine Lag. Hvor det ældre Diluvialsand findes som Lag i Diluvialleret, bliver det hyppig glimmerholdigt 'og leret og kan danne Overgange til det sandede Diluvialler. Hvor Diluvialleret er stærkt forstyrret, knust og brokket som f. Eks. ved Kodals Rende, viser Diluvialsandet lignende Forhold; dog er det en næsten gennemgaaende Regel, at Sandet stadig beholder sin Lagdeling, selv hvor det findes som bøjede og sammenskudte Indlag i det knuste Diluvialler, og viser sig altsaa at være langt mere elastisk og modstandsdygtigt mod Tryk og Omvæltninger end det fede Ler.

### 3. Lagdelt Diluvialgrus.

Lagdelt Diluvialgrus forekommer temmelig sparsomt paa det undersøgte Kortomraade og i Reglen som Lag i Diluvial-

sandet. Hyppigst ere disse Lag fuldstændig underordnede og uden praktisk Betydning, sjældnere findes Gruset i saadanne Mængder, at det kan faa Anvendelse som Vejmateriale o. lign.

Paa Kortbladet Hirshals optræder Diluvialgruset i Reglen kun som underordnede og værdiløse Lag, kun paa enkelte Steder findes det i noget større Mængde. Paa Kortbladet Frederikshavn er det mere udbredt og danner større Lag særlig mod Nord i Bakkerne mellem Flade, Aasted og Understed. Mod Syd i Albæk og Agersted Bakkeøer mangler det derimod næsten fuldstændig. Paa Kortbladet Hjøring optræder Diluvialgruset meget sparsomt mod Nord i Højderne ved Sindal og Astrup, noget rigeligere i Bakkepartiet Tolne-Skjærum, men herfra og Syd paa gennem den store Bakkeø findes det kun pletvis og i smaa Partier. I større Mængde forekommer det paa Højlandets vestlige Affald og det Vest derfor liggende Terrain, saaledes ved Allerup, Torup, Hallund og ud mod Brønderslev og Thorsmark. Paa Kortbladet Løkken findes det i Klinten Syd for Rubjergknude, ved Tise og mod Syd omkring Jetsmark.

Diluvialgrusets Kornstørrelse er selvfølgelig meget variabel og veksler fra groft Sand til Rullesten paa et Hoveds Størrelse eller mere. Stenene ere altid rullede og have i Reglen smukt afrundede Former. Bjergarterne i Diluvialgruset ere meget forskellige og stamme fra vidt forskellige Egne. Hovedmassen er almindelig Granit og Gneis og i ringere Mængde Amfibolit, Diabas, Kvartsit, graa Flint o. s. v. I forholdsvis stort Antal optræde typiske norske Bjergarter, især Rhombeporfyr, Porfyrtuf, Laurvikit og sort Silurkalk (norsk?). Desuden findes en Del Porfyrer fra Dalarne (Bredvad, Grönklitt, Klittberg, Blyberg etc.) samt, om end langt sjældnere, de for Østersøens Kyster ejendommelige Bjergarter: Ålands-Rapakivi, Østersø-Granit, Granit-

porfyr, Alands-Kvartsporfyr, Smålands-Granit, Påskalleviks-Porfyr og Faxekalk.

I mange Tilfælde indeholder Diluvialgruset (som oftest dog kun det finere og ikke udvadskede Grus) rullede Skalfragmenter af Mollusker og Balaner samt i enkelte Tilfælde Rester af højere Dyr.

Lejringsforholdene ere i Reglen lig Diluvialsandets, og hvor dettes Lag blive meget stærkt forstyrrede, blive Gruslagene i Almindelighed afbrudte og gaa over til mere eller mindre udtværede Indlag. Det er dog sjældnere, at Diluvialgrusets Lejringsforhold ere saa uregelmæssige, som Diluvialsandets til Tider kunne være, i mange Grusgrave ere Lagene temmelig uforstyrrede, paa et Par Steder er der endog Rimelighed for, at Gruslagene ikke efter deres Dannelse have været dækkede af nogen Indlandsis. Nogle Eksempler ville bedst vise disse Forhold.

I Toppen af Bakken tæt NØ. for Gammeljord (34 J) findes et Par mindre Grusgrave, hvori ses diskordant lagdelt, groft Sand og fint Diluvialgrus. Stenene i det sidste ere i Almindelighed nød- til ægstore; Grus- og Sandlagene synes at være temmelig uforstyrrede og gaa lige til Overfladen, kun dækkede af Muld og groft Sand. Det finere Grus indeholder rullede Skalfragmenter af *Tellina calcaria* og *Saxicava rugosa*.

Paa Fladen NØ. for Sindal-Tornby Bakkeøen kommer Diluvialgruset ikke frem i Overfladen, men er ved en for nylig ved Ø. Tversted (35 H) foretagen Boring truffet i 28 M. Dybde. Her fandtes følgende Lag[1]) (Overfladen ligger ca. 11 M. o. H.):

---

[1]) I Følge Meddelelse fra Proprietair J. Ring, Terpet Gaard.

VII. Tversted (35 H).

| | |
|---|---|
| Sand | 4,0 M. |
| Ler | 7,9 - |
| Sand | 3,4 - |
| Ler | 12,2 - |
| Diluvialgrus | 1,6 - |
| Diluvialler og Diluvialsand | 12,8 - |
| Diluvialler | 8,1 - + |
| | 50,0 M. |

De over Diluvialgruset liggende Lag, hvoraf der ikke haves Prøver, ere rimeligvis alluviale og senglaciale. I Prøver af det under Gruset liggende Diluvialler fra 40 og 50 Meters Dybde fandtes findelt Mos og i selve Diluvialgruset en Del Skalfragmenter, men saa smaa, at en sikker Bestemmelse af dem er omtrent umulig. Følgende Former iagttoges:

*Cardium*?, *Leda pernula*?, *Astarte*?, *Tellina calcaria*, *Mya truncata*,?, *Saxicava*?, *Littorina*?, *Cylichna*? og *Balanus* sp.

Da Prøven imidlertid indeholdt en Del af det overliggende Ler, stamme mulig flere af Skalfragmenterne (bl. a. *Cylichna*?, som syntes meget frisk og ikke rullet) fra de øvre, senglaciale Lag.

Flamsbakke (32 F), SSV. for Aasted, er en ejendommelig Banke med stejle Sider mod Ø., S. og SV., men hvis Form dog vistnok hovedsagelig er fremkommet ved, at de nærmeste Omgivelser ere borteroderede, saaledes at kun det stenede, grusholdige og derved mest modstandsdygtige Parti er blevet tilbage. I Toppen af Bakken (66 M. o. H.) findes en større Grusgrav med Vægge paa 3—6 M. Højde. Øverst ses et 3—5 M. mægtigt Lag af Sten og Grus, oftest moræneagtigt blandet sammen og indeholdende svagt leret Sand, paa andre Steder med tydelig Lagdeling. Det morænelignende Lag indeholder Sten af i Almindelighed Haands til

Hoveds Størrelse, dog ogsaa indtil ½—¾ Kubikmeter store Blokke. Naar undtages disse sidste, ere alle Stenene rullede og uden Skurstriber; Laget maa rimeligvis, i Lighed med Moræenegruset paa de fleste andre Steder i Vendsyssel, betragtes som en Bundmoræne af Elvgrus. Under disse Lag findes dels skraatstillede dels horizontale og diskordante Lag af groft Sand og fint, kalkholdigt Grus, der indeholder en stor Mængde Skalfragmenter. Der er fundet følgende Fauna:

*Ostrea edulis*, *Pecten* sp., *Cardium* sp., *Cyprina islandica*, *Astarte borealis*, *Tellina calcaria*, *Tellina baltica*, *Mya truncata*, *Saxicava rugosa*, *Zirphæa crispata*, *Turritella terebra*, *Buccinum* sp., *Oculina prolifera*.

Underlaget for det skalførende Grus er fint, hvidt, lagdelt Diluvialsand. Af de i Diluvialgruset forekommende Bjergarter kan mærkes:

Fra Norge Rhombeporfyr, Porfyrtuf og Laurvikit, fra Dalarne Bredvad-Porfyr og Grönklitt-Porfyr, fra Østersøens Kyster Ålands-Rapakivi og Østersø-Granit.

Lignende Forhold genfindes i en anden Grusgrav Syd herfor, i Nittens Høje (31 F) SV. for Karup Kirke, hvor der øverst ses 4—5 M. rullet Grus, dog med tydelig Lagdeling og mere sandblandet end i Flamsbakke, og derunder finere, kalkholdigt Grus med Skalfragmenter. Følgende Dyrearter ere fundne her:

*Cyprina islandica*, *Astarte borealis*, *Tellina calcaria*, *Tellina baltica*, *Mya truncata*, *Saxicava rugosa*, *Zirphæa crispata*, *Turritella terebra*, *Buccinum* sp., *Balanus* sp., *Oculina prolifera*.

Ved Tolne Kirke findes en Sandgrav, hvori der mellem stærkt bøjede Lag af groft Sand og finere, leret Sand ligger et uregelmæssigt Gruslag med Skalfragmenter. Ligeledes ses i Nærheden af Skjærum Kirke flere mindre Profiler med lagdelt Diluvialsand og Diluvialgrus oftest i bøjede Lag. I en Grusgrav S. for Kirken findes saaledes foldede Lag vekslende

ned Diluvialsand, Diluvialgrus og tynde, knuste Lerlag. I
Gruslagene ses foruden Lerrullesten en Del Skalfragmenter af:

*Leda* sp., *Cardium* sp., *Cyprina islandica, Astarte bo-
realis, Tellina calcaria, Tellina baltica, Mya truncata, Saxi-
cava rugosa, Zirphæa crispata, Balanus* sp.

Syd for Storskov mellem Ørsø og Løgtved (29 G)
igger en mindre Grusgrav, hvori findes lagdelt Diluvialgrus
ned Lag af Diluvialsand, dækket af 1—2 M. stenet Sand
iden Lagdeling. Gruset ligger i elliptiske Lag, der undertiden
svinde ind til tynde Striber eller svulme op til flere Meters
Mægtighed. Spredt i Gruset, hovedsagelig i dettes øvre Parti,
findes en betydelig Mængde store Sten. Blandt karakteristiske
Stenarter i Gruset kan nævnes:

Rhombeporfyr, Porfyrtuf, Bredvad-Porfyr, Grönklitt-
Porfyr, Blyberg-Porfyr, Ålands-Rapakivi, Overgangsformer
mellem Ålands-Rapakivi og Granitporfyr, Smålands-Granit
og Faxekalk.

Tæt Vest for Hallund (30 I) ligger i Retning Ø.—V.
en lille Bakkeryg, der hæver sig 4—5 M. over det omgivende
Terrain. Længden er ca. 200 M., Bredden ca. 50 M. Den
bestaar af lagdelt Sand og Grus, hovedsagelig det sidste,
hvilket desuden i Dybden naar 2—3 M. ned under den om-
givende Mark. Stenene ere alle rullede, i Almindelighed æg-
store, men kan naa indtil et Hoveds Størrelse. Lagene ere
gennemgaaende horizontale, men forstyrrede ved talrige,
smaa Spring. Diskordant Lagdeling træffes kun i Sandet og
det fineste Grus. I Tverprofiler ses Lagene dels at være
konkordante med Bakkeskraaningen, dels at ligge horizontalt
helt ud til Bakkens Overflade. I Reglen naar Lagdelingen
lige til Overfladen, Gruset dækkes ikke af nogen Moræne, og
intet tyder paa, at en Indlandsis har dækket disse Gruslag
efter deres Dannelse. I Bakkens Forlængelse findes 500 M.
vestligere nogle mindre Rygge og Høje, ligeledes bestaaende
af Sand og Grus. Rester af Dyr eller Planter fandtes ikke i

Rubjerg Kirke (se Fig. 3 paa medfølgende Tavle), optræder det i større Partier. Diluvialsandet, som her dækkes af Morænesand, senglacialt marint Sand og Flyvesand, har en Mægtighed af 12—23 M. og ligger med horizontale Lag. De i Diluvialsandet indeholdte Gruslag ere ligeledes uforstyrrede og kunne naa en Mægtighed af flere Meter. Stenene have i Almindelighed Størrelse som Æg, sjældent ere de større end et Hoved, og alle fuldstændig rullede. I disse Gruslag er fundet følgende Fauna:

*Mytilus edulis*, *Cyprina islandica*, *Astarte borealis*, *Venus* sp., *Tellina calcaria*, *Tellina baltica*, *Mya truncata*, *Saxicava rugosa*, *Zirphœa crispata*, *Turritella terebra*, *Aporrhais pes pelecani*, *Buccinum* sp., *Balanus* sp., *Oculina prolifera*.

Desuden er der fundet en mindre Knokkel, der af Vice-Inspector H. Winge er bestemt som første Mellemfodsben af Ringsælen, *Phoca foetida*.

Fra disse Gruslag stamme mulig ogsaa de til forskellige Tider ved Foden af Klinten fundne Hjørnetænder af Hvalros, *Trichechus rosmarus*. Da der er fundet Tænder baade af fuldvoksne og af ganske unge Individer, er der ingen Tvivl om, at de stamme fra Lagene i Klinten; dog ere de aldrig fundne in situ, og heller ikke har man fundet Knogler eller andre Tænder af samme Dyr. Hjørnetænderne ere alle godt bevarede og synes i Almindelighed ikke at være slidte ved Rulning i Gruset. Den Mulighed er derfor ikke udelukket, at de kunne hidrøre fra det Ældre Yoldialer eller fra senglacialt Yoldialer, som begge forekomme i denne Klint, og som indeholde en arktisk Molluskfauna, der maaske bedre svarer til de Klimatforhold, hvorunder Hvalrossen lever.

Blandt Stenarterne i Diluvialgruset ved Stensnæs findes foruden almindelig Granit, Gneis, Flint o. s. v. en betydelig Mængde Rhombeporfyrer, Porfyrtuf, Laurvikit, Dalar-Porfyrer, Overgangsformer mellem Ålands-Rapakivi og Granitporfyr,

Rödö-Kvartsporfyr, Østersø-Kvartsporfyr samt adskillige Stykker Faxekalk. Desuden indeholder Gruset et stort Antal Lerrullesten, bestaaende af det ældre, tæt herved optrædende Diluvialler.

Diluvialgrus forekommer ogsaa, om end i ringere Mængde, i den Del af Klinten, der er karakteriseret ved de skraa Lag, hovedsagelig paa Strækningen mellem Stortorn og Søndre Stenstue Rende. Det findes her i Diluvialsand, som overlejrer det ældre Diluvialsand og Diluvialler i de skraatstillede Flager, og som synes at have deltaget i de store Forstyrrelser, denne Del af Klinten har været udsat for. Dog ere Lejringsforholdene vanskelige at iagttage, da de løse Sandmasser stadig ere dækkede af Skred og Flyvesand. Ved den stærke Vinderosion blæses det øvre Diluvialsand over de skraa Flager efterhaanden bort, saa at Gruset og Stenene i de indeholdte Gruslag komme frem og lægge sig som et tyndt, beskyttende Dække, en Stenslette, over Resten af Sandet. Paa de mest udsatte Steder blæses alt Sandet bort, og Stenene komme til at ligge direkte paa de skraatstillede Lerlag. Disses Overflade, altsaa Grænsen mellem det ældre, planteførende Diluvialsand og Diluvialler og det yngre Diluvialsand med Gruslag, viser sig som en virkelig gammel Overflade, der synes i lang Tid at have været udsat for Indvirkning af Luft og Vand. Lerets øverste Lag er hærdnet, svagt iltet og paa mange Steder kan iagttages Virkningen af Vand, idet Stykker af Leret ere omdannede til Lerrullesten, fuldstændig paa samme Maade som det nu ses ved Foden af Lerklinter eller i Aaer, der løbe paa Lerbund. Karakteren af disse „Overflader“ tyder paa, at de i længere Tid har været Landets Overflade, selvfølgelig i en Tid forud for de store Omvæltninger, som vise sig i Klinten, og medens de nu skraatstillede Lerflager laa horizontale og dannede en jævn og uforstyrret, flad Banke.

Blandt Stenene paa de omtalte Stensletter, der ligge som stærkt skraanende Flader, findes foruden talrige Rhombeporfyrer og Porfyrtuffer ogsaa Laurvikit, sort, silurisk Kalksten (norsk?), Dalar-Porfyrer, Ålands-Rapakivi, Østersø-Granit, Granitporfyr, Ålands-Kvartsporfyr, Påskalleviks-Porfyr og Faxekalk.

I den sydlige Del af Kortbladet Løkken forekommer Diluvialgruset paa flere Steder. I Bakkerne ved Tise Kirke (30 L), ved Nordranden af Store Vildmose, findes det i ret betydelige Mængder. I de 2—4 M. høje Profiler ses lagdelt Diluvialgrus, oftest i skraatstillede, bøjede eller fuldstændig forstyrrede Lag sammen med Lag og Indlag af Diluvialsand eller omgivet af dette. Gruslagene gaa enten lige til Overfladen eller dækkes pletvis af 1—2 M. bænket og grusholdigt Moræncsand. Stenene i Diluvialgruset ere alle fuldstændig rullede og i Almindelighed af Størrelse som Nødder eller Æg. Af typiske Bjergarter ses Rhombeporfyr, Dalar-Porfyrer, Overgangsformer mellem Ålands-Rapakivi og Granitporfyr, Østersø-Granit og Ålands-Kvartsporfyr. Desuden findes rullede Skalfragmenter af *Cyprina islandica*, *Astarte borealis* og *Saxicava rugosa*.

Ligeledes i Egnen omkring Jetsmark Kirke (29 M) findes store Grusgrave. I Keuspartiet Ø. for Kirken, over mod Ryaa, ses indtil 3 M. lagdelt Diluvialgrus med haandstore Sten, vekslende med groft Diluvialsand og underlejret af dette. Lagene falde stærkt mod VNV., gaa lige til Overfladen og afskæres med en skarp Grænse af Muldlaget. Forøvrigt ere Forholdene her meget uregelmæssige, idet der tæt ved Siden af findes et Parti Diluvialler, der staar med en omtrent lodret Grænse mod Diluvialgruset.

NV. for Jetsmark Kirke findes en Del andre Grusgrave med større Profiler, hvori ses lagdelt, rullet Grus med i Almindelighed æg- til haandstore Sten. Gruslagene, der veksle

med Lag af groft Diluvialsand, ere oftest stærkt forstyrrede, bøjede eller stejltstaaende. Lagene gaa dels lige til Overfladen og afskæres af denne, dels dækkes de af mindre Partier moræneagtig sammenpakket Grus eller pletvis af leret, fast Morænesand af indtil 2 M. Mægtighed. I Gruslagene er ofte indblandet $^1/_5$—$^1/_3$ Kubikmeter store, afrundede Sten, der dog i Reglen kun findes i de øverste 3 M. Grusets Mægtighed naar op til 9 M., Underlaget er Diluvialler eller groft Diluvialsand. Ret almindelig ses Stenene i Diluvialgruset at være knuste, saaledes at dog Stykkerne endnu sidde fast sammen, men uden at være sammenkittede ved et fremmed Sediment, kulsur Kalk eller lign., saaledes som det undertiden er Tilfældet andre Steder („Zerquetschte Geschiebe").

Vest for Jetsmark Kirke findes lignende Profiler, hvor Gruslagene ere bøjede, foldede eller staa omtrent lodrette; oftest naa de direkte til Overfladen, men kunne ogsaa paa mindre Arealer være dækkede af Morænesand eller stenet Sand. Ligeledes paa dette Sted er en Del af Stenene knust. Diluvialgrusets Mægtighed naar op til 10 M., Underlaget er i Reglen groft Diluvialsand.

SV. for Jetsmark Kirke findes ogsaa en Del Diluvialgrus, men af langt ringere Mægtighed, de i Gruset liggende Lag af Diluvialsand blive overvejende, og Grusets Kornstørrelse er langt mindre end i de nordligere Partier. Fælles for alt Diluvialgruset omkring Jetsmark er dog de stærkt forstyrrede Lejringsforhold, og at et Morænedække som oftest mangler, saaledes at de stejltstaaende Lag gaa lige til Overfladen, uden at det giver sig tilkende i dennes Form, der er fuldstændig jævn og plan.

---

Den i Diluvialgrus paa forskellige Steder fundne Fauna er opført i omstaaende Tabel. Foruden de dèr nævnte

| Sted. | Maalebordsblad. | Højde over Havet i Meter. | *Ostrea edulis* L. | *Pecten* sp. |
|---|---|---|---|---|
| **Kortblad Hirshals.** | | | | |
| Boring ved Ø. Tversted | 35 H | ÷17 | . . | . . |
| Gammeljord | 34 J | 63 | . . | . . |
| **Kortblad Frederikshavn.** | | | | |
| Ø. for Fladholt | 32 E | 25 | . . | . . |
| Bol | 32 F | 55 | . . | . . |
| Gjerum | „ | 81 | . . | . . |
| Flamsbakke | „ | 63 | x | x |
| Nittens Høje | 31 F | 72 | . . | . . |
| Albæk Kirke | 30 F | 44 | . . | . . |
| **Kortblad Hjøring.** | | | | |
| Tolne Kirke | 33 G | 66 | . . | . . |
| SØ. for Skjærum Kirke | 32 G | 31 | . . | . . |
| S. for Skjærum Kirke | „ | 28 | . . | . . |
| N. for Skjærum Kirke | „ | 31 | . . | . . |
| SØ. for Eged | „ | 70 | . | . . |
| Horslevmark | 31 G | 41 | . . | . . |

| Tellina calcaria Chem. | Tellina baltica L. | Mya truncata L. | Saxicava rugosa L. | Zirphæa crispata L. | Litorina sp. | Turritella terebra L. | Aporrhais pes pelecani L. | Bela sp. | Buccinum sp. | Balanus sp. | Oculina prolifera. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| × | . . | ? | ? | . . | ? | . . | . . | . . | . . | × | . . |
| × | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| | | | | | | | | | | | |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | × | . . |
| × | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| × | × | × | × | × | . . | × | . . | . . | × | . . | × |
| × | × | × | × | × | . . | × | . . | . . | × | × | × |
| × | ? | × | × | . . | . . | × | . . | . . | × | × | . . |
| × | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | × | × | × | . . |
| ? | . . | . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | × | . . |
| × | × | × | × | × | . . | . . | . . | . . | . . | × | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| × | . . | . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| × | × | . . | × | × | . . | × | . . | . . | × | . . | × |

| Sted. | Maaleborsblad. | Højde over Havet i Meter. | *Ostrea edulis* L. | *Pecten* sp. | *Mytilus edulis* L. | *Leda* sp. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Kortblad Hjøring** (fortsat). | | | | | | |
| N. for Ormholt | 31 G | 37 | . . | . . | . . | . . |
| SØ. for Grønskov | 31 H | 85 | . . | . . | . | . . |
| NØ. for Sterup | 31 I | 62 | . . | . . | . . | . . |
| NV. for Dybvad | 30 G | 20 | . . | . . | . . | x |
| V. for Skæve Kirke | „ | 25 | . . | . . | . . | . . |
| Solholt | „ | 17 | . . | . . | x | . . |
| V. for Hellum | 30 I | 28 | . . | . . | . . | . . |
| NV. for Hallund | „ | 47 | . . | . . | . . | . . |
| SØ. for Thorsmark | 30 J | 34 | . . | . . | . . | . . |
| Thorsmark | 30 K | 31 | . . | . . | . . | x |
| Skjelgaard | 29 G | 28 | . . | . . | . . | . . |
| SØ. for Allerup | 29 H | 50 | . . | . . | . . | . . |
| Ø. for Allerup | „ | 52 | . . | . . | . . | . . |
| **Kortblad Løkken.** | | | | | | |
| Maarup Kirke | 33 L | 20 | . . | . . | . . | . . |
| Stensnæs | 32 L | 8 | . . | . . | x | . . |
| Tise Kirke | 30 L | 43 | . . | . . | . . | . . |

| *Astarte borealis* Chem. | *Venus* sp. | *Tellina calcaria* Chem. | *Tellina baltica* L. | *Mya truncata* L. | *Saxicava rugosa* L. | *Zirphæa crispata* L. | *Litorina* sp. | *Turritella terebra* L. | *Aporrhais pes pelecani* L. | *Bela* sp. | *Buccinum* sp. | *Balanus* sp. | *Oculina prolifera.* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| x | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | x | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| x | .. | x | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | ? | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | ? | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | x | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| x | x | x | x | x | x | x | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| ? | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| x | .. | x | x | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x |
| .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| x | x | x | x | x | x | x | .. | x | x | .. | x | x | x |
| x | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |

Arter er desuden fundet en Knokkel af Ringsæl, *Phoca foetida*, ved Stensnæs, samt (i Diluvialgrus?) Tænder af Hvalros, *Trichechus rosmarus* (se S. 102). Af Tabellen ses, at *Balanus* sp. er ret hyppig, dog er Mængden af Skalfragmenter paa hvert enkelt Sted kun ringe. Blandt Molluskerne ere *Cyprina islandica, Astarte borealis, Tellina calcaria* og *Saxicava rugosa* yderst almindelige; meget sjældne ere *Ostrea edulis, Pecten* sp., *Venus* sp., *Litorina*?, *Bela* sp., *Aporrhais pes pelecani.* Selv om denne Fauna ikke har et fuldstændig ensartet Præg, særlig naar man erindrer de Bund og Dybdeforhold, hvorunder de samme Arter nu findes, tyder den dog som Helhed paa at have levet under et tempereret Klima. Da Diluvialgruset paa Grund af sin Karakter og sine Lejringsforhold maa betragtes som en fluvioglacial Dannelse, d. v. s. afsat af Gletscherelve og rimeligvis i ikke synderlig stor Afstand fra en Indlandsis, stamme de indeholdte Skalfragmenter og Knogler uden Tvivl fra ældre, af Isen ødelagte Lag og findes nu som rullede og knuste Stykker paa sekundært Leje i Diluvialgruset.

Under Omtalen af Diluvialsandet blev der gjort opmærksom paa, at baade Lejringsforholdene og Indholdet af Dyre- og Planterester tydede paa to forskellige Horizonter, den nedre dannet samtidig med Hovedmassen af Diluvialleret og i enhver Henseende analog med dette, den øvre afsat betydelig senere og under andre Forhold. Om Diluvialgruset kan vistnok siges det samme, men hvad der af dette bør henregnes til den nedre Horizont og anses for samtidigt med Diluvialleret er kun forsvindende, Hovedmassen hører til det yngre Diluvialsand, findes sammen med dette og karakteriseres, som ovenfor nævnt, ved at indeholde en ofte betydelig Mængde rullede Skalfragmenter samt en ejendommelig og heterogen Samling Stenarter, af hvilke de fra Østersøegnene ikke ere fundne i de ældre diluviale Lag, men for første Gang optræde her i Diluvialgruset. (Her tænkes kun

paa de Dannelser, som ere tilgængelige og har kunnet undersøges; mulig vil man i Lighed med Forholdene i det sydlige Sverige ogsaa træffe baltiske Bjergarter i de aller nederste, diluviale Lag i Vendsyssel.) De Forhold, hvorunder det yngre Diluvialsand og Diluvialgrus ere dannede, staa i nøjeste Forbindelse med en ny Fremrykning af den skandinaviske Indlandsis og med Dannelsen af Moræenesandet og det stenede Sand, hvorfor de nærmere skal omtales senere.

## C. Morænedannelser.

### 1. Morænesand.

Som det vil ses af de medfølgende geologiske Kort, spiller Morænesandet ikke nogen stor Rolle som Overfladedannelse, men har dog i mange Egne en ikke ringe Betydning baade i videnskabelig og praktisk Henseende. Ligesom de øvrige diluviale Dannelser holder det sig hovedsagelig til Bakkeøerne og træffes hyppigst i disses fladt bølgede Partier. Paa Kortbladet Hirshals findes Morænesandet kun sporadisk og er i Almindelighed saa sandet, at det ved de geologiske Undersøgelser i Terrainet vanskelig kan skilles ud fra det stenede Sand, der som Regel dækker Højlandet. Længere mod Syd paa Kortbladene Hjøring og Løkken synes Morænesandet at blive hyppigere og ses ogsaa her ret ofte i Profiler, en Følge af Diluviallerets og det Ældre Yoldialers sparsomme Optræden i disse Egne, hvorved Morænesandet bliver omtrent det eneste, der kan bruges som Mergel og i Virkeligheden ogsaa har faaet en udstrakt Anvendelse som saadan. Som de Egne, hvor Morænesandet er bedst udviklet og findes i størst Mængde, kan, foruden Klinten mellem Lønstrup og Løkken, nævnes Partiet ved Vraa Kirke og Stenum (31 K), Midt-Vendsyssel omkring Jerslev, Hallund og Ørum, Lavningen omkring (Øster-)Vraa (31 H) samt Egnen Øst herfor omkring Torslev.

Moræneandet viser sig i uforvitret Tilstand som en blaagraa, leret, kalkholdig og meget fast sammenpresset Sandmasse uden Lagdeling, men hyppigst med en tydelig Bænkning, og indeholder spredte Sten af alle Størrelser samt i Almindelighed rullede og slidte Skalfragmenter af Mollusker og Balaner. Stenene ere oftest godt afrundede, undertiden kunne de være isskurede, hvad dog i Reglen ikke er Tilfældet. I forvitret Tilstand er Moræneandet lyst gulbrunt, oftest kalkfrit og fast, samt hærdner i de for Luften udsatte Partier, f. Eks. Væggene i de naturlige eller kunstige Profiler.

Stenmængden er i Almindelighed ikke saa stor som i Moræneler i andre Egne, hyppigst langt mindre. Ofte ere Stenene kun smaa og underordnede, samtidig med at Bænkning og Lagdeling bliver tydeligere, hvorved der dannes Overgange til lagdelt Diluvialsand. Bliver Stenmængden større, samtidig med at Lermængden aftager, og Massen derved bliver løs og usammenhængende, haves Overgange til stenet Sand og Morænegrus.

For at se i hvilket Forhold de forskellige Stenarter optræde i Moræneandet, er der foretaget vaad Sigtning af større Portioner (10—25 Kg.) Morænesand fra forskellige Steder. Sigtens Maskevidde var 0,6 Cm. Resultaterne findes i hosstaaende Tabel.

Medens Vægten af Sten større end 0,6 Cm. i sandet Moræneler fra Hindsholm og Samsø[1]) varierer fra 1,8 til 7,6 % af Lerets Vægt og i Moræneandet fra 1,4 til 10,1 %, er Stenmængden i det nordjydske Morænesand kun 0,4—3,8 %, altsaa betydelig lavere, men ogsaa langt mere

[1]) N. V. Ussing og V. Madsen: Kortbladet Hindsholm. D. G. U. I. R. Nr. 2. Kjøbenhavn 1897.
V. Madsen: Kortbladet Samsø. D. G. U. I. Række. Nr. 5. Kjøbenhavn 1897.

| | (33 L). Grotten. | (32 L). Stensnæs. | (32 M). S. for Kodals Rende. | (32 K). Sejlstrup Gaard. | (31 H). Vraa. | (31 I). Flyvbjerg. | (31 I). N. for Krattet. | (30 I). Ø. for Hallund. | (29 I). Bastrupdal. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| r og kryst. Skifere . . | 87,7 | 68,4 | 82,1 | 65,6 | 68,9 | 70,5 | 69,7 | 64,9 | 66,2 |
| ı, haard . . . . . . . . . | 0 | 5,1 | 1,5 | 6,3 | 4,7 | 3,7 | 6,6 | 8,3 | 1,5 |
| løsere . . . . . . . . | 0 | 1,0 | 0 | 0 | 1,9 | 0,8 | 1,3 | 0,9 | 0 |
| r . . . . . . . . . . . . . | 1,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,5 |
| , palæozoisk . . . . . . | 0 | 1,5 | 0 | 0 | 2,8 | 0,4 | 0 | 3,7 | 0 |
| Kridtsyst. . . . . . . . | 5,5 | 0,5 | 0 | 0 | 3,8 | 5,8 | 0 | 2,8 | 0 |
| . . . . . . . . . . . . . . | 5,5 | 23,5 | 16,4 | 28,1 | 17,9 | 19,3 | 22,4 | 19,4 | 30,8 |
| Vægt i Kilogram . . . | 25 | 25 | 25 | 25 | 12,5 | 15 | 20 | 20 | 10 |
| s Vægt i Gram. . . . . | 103 | 308 | 177 | 278 | 92 | 579 | 378 | 141 | 174 |
| s Antal . . . . . . . . . | 73 | 196 | 67 | 96 | 106 | 244 | 152 | 108 | 65 |

onstant, mindende om Morænerne paa Anholt[1]). Karakeristisk for Morænesandet i Vendsyssel er ogsaa den overejende Mængde Eruptiver og krystallinske Skifere, fra 65 l 87 %, i Forhold til Flintmængden.

Da Morænesandets Stenmængde er saa ringe og Prolerne i Almindelighed smaa, er Antallet af undersøgte Sten ke stort, hvad der maaske er Grunden til, at der i denne Dannelse er fundet saa faa karakteristiske Bjergarter. Norske Rhombeporfyrer og Porfyrtuffer ere fundne flere Steder, men unne ikke kaldes almindelige; desuden forekomme ganske nkelte Dalar-Porfyrer, hvorimod det endnu ikke er lykkedes typisk Morænesand at finde utvivlsomme Østersøbjergarter.

[1]) A. Jessen: Kortbladene Læsø og Anholt. D. G. U. I. Række. Nr. 4. Kjøbenhavn 1897. S. 25.

Nedenstaaende Tabel over de paa Moræenesand udførte mekaniske og kemiske Analyser viser, hvor konstant denne Dannelses Sammensætning er i Modsætning til det Ældre Yoldialer og de lagdelte diluviale og senglaciale Dannelser. Kornstørrelsen 0,25—0,05 mm viser det højeste Procenttal, i Almindelighed 40—50 %; af den mindste Kornstørrelse, mindre end 0,01 mm, findes i Reglen 10—20 %, men adskillige Prøver ses at indeholde mellem 20 og 30 % eller endog mere. Disse burde maaske nærmest kaldes Moræneler, men deres Udseende er dog saa forskelligt fra det almindelige Morænelers, at det næppe vilde være ganske korrekt. I de fleste Tilfælde maa de betragtes som Lokalmoræner af Diluvialler, som enten danner Underlaget eller findes i Nærheden. Hvad der imidlertid særlig karakteriserer Morænesandet i Forhold til de øvrige diluviale og senglaciale Dannelser i Vendsyssel, er dets meget konstante Indhold af kulsur Kalk. Mængden af denne svinger mellem 5 og 9 %, men holder sig dog i Reglen omkring 6—7 %. Til en vis Grad synes der at være en Forbindelse mellem Morænesandets Indhold af Ler og af kulsur Kalk, idet de Prøver, der vise de højeste Procenttal for Kornstørrelsen mindre end 0,01 mm, oftest indeholde mest Kalk, og gaar man videre til de utvivlsomme Lokalmoræner af Diluvialler, vokser Mængden af kulsur Kalk endnu stærkere.

Værdifuld Mergel kan man næppe kalde dette Morænesand, men i mange Egne, hvor de stærkt kalkholdige, diluviale og senglaciale Lerarter mangle, har det dog faaet stor Betydning for Agerbruget, særlig ved Kultiveringen af Lyngheder og Kærjorder. Med Hensyn til Mergelgravene i Morænesand er det næsten en Regel, at de findes i Randen af eller nede i Tørvemoser eller Kær. Paa Grund af sit ringe Lerindhold er Morænesandet nemlig let gennemtrængeligt for Vand og Luft og udvadskes derfor let, bliver gult, kalkfrit og kan ikke anvendes som Mergel. Paa Steder, hvor det er dækket af

| Sted. | Maalebords-blad. | > 2,0 | 2,0—1,0 | 1,0—0,5 | 0,5—0,25 | 0,25—0,05 | 0,05—0,01 | < 0,01 | Kulsur Kalk. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kornstørrelse i Millimeter. | | | | | | | |
| | | % | % | % | % | % | % | % | % |
| **Kortblad Hirshals.** | | | | | | | | | |
| rup Klit | 34 K | 2,0 | 1,2 | 1,0 | 19,0 | 49,0 | 11,8 | 16,0 | 6,13 |
| **Kortblad Frederikshavn.** | | | | | | | | | |
| l | 33 F | 3,0 | 1,6 | 0,8 | 12,2 | 50,6 | 20,6 | 11,4 | 7,70 |
| **Kortblad Hjøring.** | | | | | | | | | |
| r Rammelhøj | 33 G | 1,0 | 0,6 | 0,4 | 17,2 | 55,8 | 11,4 | 13,6 | 6,59 |
| Sludstrup | 32 G | 2,6 | 2,0 | 1,6 | 16,4 | 44,4 | 18,6 | 14,4 | 5,76 |
| r Lengsholm | " | 2,0 | 2,0 | 1,0 | 16,0 | 50,4 | 18,0 | 10,6 | 4,50 |
| r Grimshave | 32 H | 0,8 | 1,2 | 1,0 | 12,4 | 65,2 | 7,2 | 12,2 | — |
| nave | " | 0,8 | 1,0 | 1,0 | 13,6 | 60,6 | 10,2 | 12,8 | — |
| r Grimshave | " | 1,8 | 1,6 | 1,0 | 14,8 | 54,8 | 14,4 | 11,6 | 6,09 |
| Hjortmose | " | 1,0 | 1,0 | 0,8 | 13,2 | 39,6 | 17,4 | 27,0 | 7,45 |
| up Gaard | 32 K | 0,2 | 0,4 | 0,4 | 13,1 | 67,1 | 16,6 | 2,2 | — |
| Aalborg Gaard | 31 H | 5,8 | 1,0 | 0,8 | 17,4 | 49,4 | 12,4 | 13,2 | 5,68 |
| dde Bro | " | 1,6 | 1,2 | 0,8 | 16,2 | 50,2 | 15,4 | 14,6 | 6,18 |
| Gaard | " | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 11,8 | 46,2 | 15,4 | 24,8 | — |
| Vraa Gaard | " | 1,0 | 1,0 | 0,8 | 18,4 | 38,2 | 27,0 | 13,6 | 6,20 |
| r Lindholt | " | 0,6 | 0,8 | 0,8 | 10,6 | 43,8 | 17,8 | 25,6 | 9,25 |
| nose | " | 1,0 | 0,6 | 0,6 | 17,8 | 47,0 | 13,2 | 19,8 | 5,48 |
| Grønskov | " | 2,0 | 1,2 | 1,0 | 19,0 | 49,0 | 11,8 | 16,0 | 6,13 |
| or Sterup | 31 I | 6,6 | 1,4 | 1,0 | 14,4 | 44,4 | 13,4 | 18,8 | 6,93 |
| Krattet | " | 1,3 | 0,6 | 0,8 | 12,0 | 46,8 | 22,0 | 16,5 | — |
| erg | " | 1,7 | 1,0 | 2,8 | 11,6 | 45,8 | 13,4 | 23,7 | 6,78 |
| es Hede | 31 K | 0,6 | 0,4 | 0,4 | 12,0 | 48,6 | 17,4 | 20,6 | 7,77 |
| d | " | 0 | 0,4 | 0 | 3,6 | 33,8 | 27,4 | 34,8 | 8,91 |
| or Svennum | 30 I | 1,4 | 1,6 | 1,0 | 17,0 | 40,0 | 13,8 | 25,2 | 7,55 |
| Mellerup | " | 5,2 | 0,6 | 0,6 | 10,8 | 48,0 | 20,6 | 14,2 | 5,61 |
| Langthjem | " | 0,6 | 0,5 | 0,7 | 16,2 | 55,8 | 10,6 | 15,6 | — |

| Sted. | Maalebords-blad. | Kornstørrelse i Millimeter. | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | > 2,0 | 2,0—1,0 | 1,0—0,5 | 0,5—0,25 | 0,25—0,05 | 0,05—0,01 | < 0,01 |
| | | % | % | % | % | % | % | % |
| **Kortblad Hjøring** (fortsat). | | | | | | | | |
| Ø. for Hallund | 30 I | 0,1 | 0,8 | 0,1 | 15,2 | 41,2 | 4,8 | 37,8 |
| Nakkebjerg | „ | 1,0 | 1,2 | 1,2 | 18,0 | 41,6 | 20,6 | 16,4 |
| S. for Hellevad | 29 I | 0,6 | 0,4 | 0,4 | 14,0 | 49,8 | 21,0 | 13,8 |
| S. for Hallund | „ | 0,4 | 0,4 | 0,6 | 16,4 | 49,2 | 19,6 | 13,4 |
| Bastrupdal | „ | 0,4 | 0,8 | 0,8 | 22,8 | 44,4 | 13,4 | 17,4 |
| SØ. for Ajstrup | 29 J | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 18,0 | 44,6 | 22,6 | 13,6 |
| **Kortblad Løkken.** | | | | | | | | |
| Grotten | 33 L | 0,2 | 0,2 | 0 | 15,2 | 50,6 | 12,0 | 21,8 |
| N. for Grotten | „ | 0,6 | 0,4 | 0,4 | 23,8 | 52,0 | 12,4 | 10,4 |
| N. for Stensnæs | 32 L | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 12,4 | 45,6 | 21,8 | 19,6 |
| Stensnæs | „ | 1,6 | 0,6 | 0,4 | 18,0 | 40,8 | 17,4 | 21,2 |
| Ved Kodals Rende | 32 M | 0,2 | 0,6 | 0,4 | 17,6 | 56,8 | 17,6 | 6,8 |
| S. for Kodals Rende | „ | 0 | 0,4 | 0,2 | 15,6 | 61,0 | 12,6 | 10,2 |
| Tise Kirke | 30 L | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 10,0 | 70,4 | 12,6 | 6,4 |
| Vestrup Gaard | 30 M | 2,0 | 1,2 | 0,8 | 24,4 | 37,2 | 16,8 | 17,6 |
| Blokhus | 30 N | 3,6 | 3,2 | 3,0 | 24,8 | 25,2 | 16,2 | 24,0 |

Tørvejord eller ligger saa lavt, at det stadig er mættet med Vand, kan Luften og Overfladevandet ikke cirkulere derigennem, hvorfor den oprindelige Kalkmængde bevares.

Som allerede nævnt ere Profilerne i Moræenesandet i Almindelighed smaa og ubetydelige; nogle enkelte skulle dog nævnes for at illustrere denne Dannelses Alders- og Lejringsforhold.

Et Eksempel paa dets Forekomst paa Kortbladet Hirshals er allerede nævnt (S. 25), nemlig ved Hirshals, hvor

det overlejrer Ældre Yoldialer og Diluvialsand. Ogsaa i Højdedragene ved Bjergby og Eskjær kan det findes, dog kun som et tyndt, udvadsket Lag.

Paa Kortbladet Frederikshavn er Moræenesandet ligeledes af underordnet Betydning. Ved Kvissel (33 F) findes dog et ret stort Profil, som skal omtales nærmere, da den Tydning, Johnstrup[1]) tidligere har givet af Forholdene, ikke er ganske korrekt. Den 7—8 M. høje Væg bestaar for største Delen af gult, kalkholdigt Moræenesand, der indeholder en ret betydelig Mængde afrundede og kantstødte Sten af indtil et Hoveds Størrelse. Moræenesandet er meget tydelig bænket, næsten lagdelt, hvad der yderligere fremhæves ved dets vekslende lerede og sandede Partier og dets Indhold af indtil 1 Dcm. mægtige, linseformede og udkilende Lag af groft Sand og fint Grus. Moræenesandets Bænke eller „Lag" er flere Steder stærkt bøjede og foldede og synes at underlejres af lagdelt Diluvialsand. Det øverste af Profilet (i Gravens Øst-Væg) angiver Johnstrup som „en Blok af Yoldialer" (= senglacialt Yoldialer) indlejret i „gulbrunt, stenet Glacialler" (= Moræneler). At kalde det øverste Parti af Moræenesandet for Moræneler lader sig næppe forsvare, det afviger i Lerholdighed ikke fra de øvrige Partier af Moræenesand (dettes mekaniske Sammensætning og Kalkholdighed er angivet i Tabellen S. 115), men paa Grund af Forvitring er Bænkningen ikke synlig her. Derimod er det ganske rigtigt, at Lerpartiet hører til det lagdelte, senglaciale Yoldialer, dog er det ikke nogen løs Blok af Ler, men den yderste, udkilende Flig af et mod Vest temmelig mægtigt Lag. I Gravens Vestside, som næppe har været blottet ved Johnstrups Besøg her, ses nemlig det samme Lag af betydelig større Mægtighed ligge tydelig lagdelt og regelmæssigt oven paa Moræne-

[1]) F. Johnstrup: Om de geologiske Forhold i den nordlige Del af Vendsyssel. Universitetsprogram. Kjøbenhavn 1882. S. 22.

sandet og med hele og lukkede Skaller af de for det senglaciale Yoldialer typiske Mollusker (her er fundet *Modiolaria discors, Yoldia (Portlandia) arctica, Tellina crassula, Saxicava rugosa*). Moræenesandet indeholder foruden Sten en Mængde ært- til nødstore „Rullesten“ af fedt, rødbrunt Ler samt slidte og rullede Skalfragmenter af:

*Leda*?, *Cardium* sp., *Cyprina islandica, Tellina calcaria, Tellina baltica*?, *Saxicava rugosa, Balanus* sp.

Fuldt saa hyppigt som i det ægte Moræenesand findes disse Skaller dog i de indlejrede Grus- og Sandstriber, og Profilet synes at vise en Overgangsform til eller en Blanding af Moræenesand, Diluvialsand og Diluvialgrus.

I den sydlige Del af Kortbladet Frederikshavn træffes Moræenesandet af og til, men aldrig i større Profiler. Saaledes ses ved Porsmose (30 F) under 1 M. smaastenet, senglacialt Sand og enkelte større, udvadskede Sten, graablaat, svagt bænket Moræenesand med rullede Skalfragmenter af:

*Cardium* sp., *Astarte borealis, Tellina calcaria, Saxicava rugosa, Zirphæa crispata, Balanus* sp.

Paa Kortbladet Hjøring findes en stor Mængde Lokaliteter for Moræenesand, men som tidligere nævnt oftest samlede i enkelte Egne. Da Profilerne i næsten alle Tilfælde ere ubetydelige og intet oplyse om Lejringsforholdene, vil det være tilstrækkeligt at nævne ganske enkelte Eksempler.

NV. for Gaarden Tranekjær (32 G) findes der i Nordenden af en Tørvemose sandet, smaastenet Moræenesand, dækket af 1 M. Tørv. Paa Grund af stærk Vandtilstrømning er man kun naaet nogle faa Meter ned i Moræenesandet og kender ikke dets hele Mægtighed. Her er fundet følgende Fauna:

*Pecten* sp., *Leda* sp., *Cyprina islandica, Astarte borealis, Tellina calcaria, Tellina baltica*?, *Mya truncata, Saxicava rugosa, Turritella terebra, Trophon*?, *Balanus* sp., *Oculina prolifera*.

Omkring Vraa (31 H) findes adskillige Mergelgrave i

Moræenesand, og ligesom de tidligere nævnte i Lavninger eller i Randen af Tørvemoser, hvor Tørvelaget beskytter Mergelen mod Udvadskning og Forvitring. Saaledes ses tæt ved Vraa (31 H) en Mergelgrav i Kanten af Mosen, hvor det kalkholdige Moræenesand naar omtrent op til Overfladen. Det er bænket, sandet, indeholder afrundede Sten (med Hensyn til de indeholdte Stenarter henvises til Tabellen S. 113) og Skalfragmenter. Her er fundet følgende Fauna:

*Mytilus edulis, Cyprina islandica, Astarte borealis, Tellina baltica, Mya truncata, Saxicava rugosa, Turritella terebra, Balanus* sp.

NV. for Langholt (30 H) ses i en Mergelgrav øverst 1—2 M. senglacialt Sand i horizontale Lag, derunder et lige saa mægtigt Lag stærkt contortet Sand med smaa Gruslag og nederst blaagraat Moræenesand, der i sit øverste Parti er noget forstyrret og foldet, men nedadtil ligger regelmæssig bænket. Graven var vandfyldt, men efter den opgravede Mergel at dømme underlejres Moræenesandet af sandet Diluvialler med Planterester. I den opgravede Mergel fandtes Skaller og Skalfragmenter af *Cardium edule*, *Cyprina islandica?*, *Axinopsis orbiculata*, *Tellina calcaria* og *Saxicava rugosa* samt en Hvalhvirvel, i Følge Vice-Inspector H. Winges Bestemmelse „en af de yderste Halehvirvler af en Hval paa Størrelse med *Orca*". Rimeligvis stammer Hvalhvirvlen samt de hele Skaller af *Axinopsis* og *Saxicava* fra de over Moræenesandet liggende senglaciale, marine Lag.

Ved Ratisodde Bro (31 H) ses et mindre Profil, der kun viser Moræenesand, temmelig sandet, utydelig bænket og med større og mindre, afrundede Sten. Moræenesandets Mægtighed er ukendt. Her er fundet Skalfragmenter af:

*Cyprina islandica, Tellina calcaria, Mya truncata, Saxicava rugosa, Trophon clathratus.*

Paa det vestlige Affald af det midt-vendsysselske Højdedrag, Storskov, Allerup Bakker og Pajhede, og i det Vest

herfor liggende, bølgede Land optræder Morænesandet yderst almindeligt, særlig i et Strøg over Hellevad, Hallund, Jerslev, Vrejlevkloster og Vest herfor ud mod Vraa, Em og Stenum. Nærmere Højdedraget og paa de Steder, hvor det lagdelte Diluvialler optræder hyppigere, findes ofte en Art Moræneler, en Lokalmoræne af Diluvialler, men i Almindelighed er Morænesandet meget ensartet, paa de højere liggende Steder gulbrunt og kalkfattigt eller kalkfrit, i Lavningerne derimod blaagraat, leret, kalkholdigt og indeholdende Skalfragmenter.

I en Mergelgrav SSV. for Hallund (29 J) i Kanten af Engen ses øverst 1 M. stenfrit Sand, derunder 4 M. blaagraat Morænesand med utydelig Bænkning og nederst kalkholdigt, lagdelt Diluvialsand. I Morænesandet fandtes Skalfragmenter af:

*Cardium* sp., *Tellina calcaria*, *Saxicava rugosa*, *Balanus* sp.

I et Profil Ø. for Hallund (30 I) findes øverst 1½ M. Sand, dels lagdelt, dels stenet og uden Struktur, rimeligvis et Udvadskningsprodukt af det nedenunder liggende, blaagraa Morænesand, hvis Overflade er bølget og ujævn. Morænesandet er ualmindelig fedt (se Tabellen S. 116), men adskiller sig fra typisk Moræneler ved sin Bænkning og sin Fattigdom paa Sten. Med Hensyn til de indeholdte Stenarter henvises til Tabellen S. 113; flere af de større Sten i Morænesandet vare tydeligt isskurede. Af Skalfragmenter fandtes:

*Leda*?, *Cardium* sp., *Cyprina islandica*, *Astarte borealis*, *Tellina calcaria*, *Mya truncata*?, *Saxicava rugosa*, *Balanus* sp.

Ved Flyvbjerg (31 I) ses i en Mergelgrav ½ M. Tørv, derunder 1—2 M. alluvialt Ferskvandssand og -ler, og nederst blaagraat, kalkholdigt Morænesand. Dette har en Mægtighed af 3—4 M. og hviler paa lagdelt Diluvialsand, hvorunder der er fundet Diluvialler. I Morænesandet fandtes en Rhombeporfyr samt Skalfragmenter af *Tellina calcaria*?, *Saxicava*

*rugosa*? og *Balanus* sp. Med Hensyn til Stenarterne henvises til Tabellen S. 113.

S. for Vrejlevkloster (31 J) er Moræenesandet meget almindeligt, og Mergel graves paa mange Steder i Lavningerne. I en Mergelgrav V. for Povlstrup ses saaledes kalkholdigt Moræenesand gaaende omtrent til Overfladen, kun dækket af lidt Kærjord. Moræenesandet er blaagraat, temmelig leret og svagt bænket. Foruden Sten indeholder det Fragmenter af:

*Leda* sp., *Cyprina islandica, Tellina calcaria, Mya truncata, Oculina prolifera.*

V. for Tollestrup (31 J) ses et lignende Profil, øverst gult, stenfrit Sand og gulbrunt, kalkfrit Moræenesand 1—1½ M., derunder graablaat, kalkholdigt og leret Moræenesand med Skalfragmenter af:

*Leda* sp., *Astarte borealis*, *Tellina calcaria*, *Saxicava rugosa*, *Balanus* sp., *Oculina prolifera.*

Paa Skrolles Hede (31 K), hvor Opdyrkningen af Lyngheden skrider rask frem, findes et stort Antal Mergelgrave, næsten alle i Moræenesand, og alle vise de omtrent det samme Profil: 1 M. stenet Sand, derunder Moræenesand, øverst kalkfrit, magert og brunligt, nederst kalkholdigt, leret og blaagraat. Bænkningen er i Reglen utydelig, Stenene oftest smaa og afrundede, og Skalfragmenterne slidte og rullede. Terrainet her omkring og mod S. og SV. til Stenum er meget fladt, jævnt og bestaar pletvis af Moræenesand, men i Reglen af stenet Sand, der dog er saa leret, at det staar paa Overgangen til Moræenesand. Overfladen er bestrøet med en Rigdom af store Sten, noget der falder saa meget stærkere i Øjnene, som de omgivende Egne i Reglen ere temmelig stenfattige.

Paa Kortbladet Løkken findes Moræenesandet bedst udviklet og i de største Profiler i Klinten mellem Lønstrup og Løkken. I den gamle Kystlinje, der ud for

Skallerup Kirke (33 L) strækker sig mod NØ., henved 1000 M. indenfor den nuværende Strandbred, kommer Moræenesandet frem i enkelte smaa og ubetydelige Profiler. Ligeledes ses Moræenesand i den nøgne Klint tæt N. for Udløbet af Lønstrup Bæk. Her er Profilet: nederst indtil 8 M. lagdelt Diluvialler med underordnede Lag af Diluvialsand og med Planterester, derover et 1—2 M. mægtigt Lag graabrunt, fast og haardt Moræenesand, der indeholder Skalfragmenter af *Tellina calcaria* og *Saxicava rugosa* samt en stor Mængde Sten, deriblandt norsk Porfyrtuf. Adskillige af Stenene, som sjælden naa over en knyttet Haands Størrelse, vare isskurede. Moræenesandet, der er temmelig fedt, kalkholdigt og tydelig bænket, er af meget varierende Mægtighed og forsvinder flere Steder fuldstændigt eller optræder som en Lokalmoræene af Diluvialleret. Det dækkes af 10—15 M. omtrent horizontalt lagdelt Sand, og øverst ses igen en Bænk af indtil 3 M. Mægtighed af gulbrunt, stenet, svagt leret Moræenesand. Det sidste er dog yderst forvitret, udvadsket og af løs, usammenhængende Beskaffenhed.

Længere Syd paa i Klinten henimod Grotten og Maarup Kirke træffes Moræenesandet igen. Nogle faa Hundrede Meter Syd for „Det lille Blaa“ (se Fig. 1 paa medfølgende Tavle) er Profilet: nederst 10 M. Ældre Yoldialer, derover 12 M. lagdelt Diluvialsand, hvori der findes en større Bænk af gulbrunt, fast, leret, stenet Sand, en Overgangsform mellem Diluvialsand og Moræenesand, og øverst igen leret, stenet Sand, som dog synes at være noget lagdelt og at gaa jævnt over i det senglaciale Sand. Længere Syd paa bliver Moræenesandet mere typisk udviklet, fortrænger Diluvialsandet omtrent fuldstændigt, uden at der dog findes nogen skarp Grænse mellem disse to Dannelser, og overlejres af mægtige Lag af senglacialt, marint Sand. Omtrent ved Grotten ses følgende Profil (Fig. 2 paa medfølgende Tavle):

| | | |
|---|---|---|
| Flyvesand | 1,0 | M. |
| Senglacialt, marint Sand, dels regelmæssigt, dels contortet | 16,0 | - |
| Moræenesand, hvori ses et tyndt Lag Diluvialsand | 10,8 | - |
| Diluvialler | 2,0 | -+ |

Morænesandet er graabrunt, meget fast og haardt, tydelig enket og indeholder en Del mindre og enkelte større Sten. ed Hensyn til Stenarterne henvises til Tabellen S. 113. esuden findes Skalfragmenter af *Saxicava rugosa* og *Balaus* sp.

Mod Syd henimod Maarup Kirke bliver Mægtigheden af over Morænesandet liggende Lag mindre, Morænesandet ar tæt op mod Klintens øverste Del, bliver stenfattigt, esten lagdelt, og Grænsen mod de overliggende senglaciale, arine Lag er saa godt som forsvundet. Tæt Syd for Maarup rke viser Morænesandet sig dog paa en kort Strækning pisk igen, og man ser det ligesom Nord for Opgangen til rken ligge diskordant hen over de skraa Flager af Diluller og Diluvialsand, saaledes at det afskærer disses Lag, og ekkes af senglacialt, marint Sand med Molluskskaller in situ.

I hele det mellemste Parti af Klinten er Morænendet forsvundet, først Syd for Martørv Bakker optræder t igen og under lignende Forhold som i Klintens nordlige rti, nemlig som et Dække over Diluvialler og overlejret af egtige, senglaciale Lag (se Afbildningen Fig. 10, der viser derst blaagraat, meget fedt Diluvialler, dækket af et Par ter Diluvialsand, som dog er næsten fuldstændig skjult af red, derover, omtrent til Klintens halve Højde, Morænend, der staar med en næsten lodret Væg, og hvorfra kelte store Sten ere faldne ned og ligge ved Klintens Fod, øverst regelmæssig lagdelte, senglaciale, marine Dannelser Flyvesand. Profilets Højde er ca. 33 M.



Fig. 10. Profil mellem Martørv Bakker og Stensnæs. Sml. Teksten S. 123.

Umiddelbart Nord for Stensnæs er Profilet følgende (se 'ig. 3 paa medfølgende Tavle):

| | | |
|---|---|---|
| Flyvesand | 2 | M. |
| Senglacialt, marint Sand | 10 | - |
| Moræncsand | 12 | - |
| Diluvialsand med Gruslag | 5 | - |
| Diluvialler | 3 | -+ |

Forøvrigt varierer Mægtigheden af disse Lag ret betyde-gt, saaledes har Morænesandet lidt sydligere en langt ringere læegtighed og forsvinder til sidst ganske. Morænesandet i enne Del af Klinten er mørkegraat til graablaat, fast og aardt, ret tydelig bænket og skaller af i Flager parallele ıed Profilets Væg. Det er kalkholdigt, leret (se Tabellen . 116) og indeholder en Del Sten. Med Hensyn til Sten-rterne henvises til Tabellen S. 113. Desuden indeholder det kalfragmenter af: *Leda* sp., *Cyprina islandica*, *Tellina ılcaria* ?, *Saxicava rugosa*, *Balanus* sp.

Mod Syd træffes Morænesandet først igen mellem Kodals lende og Fureby Kirke, hvor det danner den øverste 'redjedel eller Halvdel af Klinten og hviler paa lagdelt Dilu-ialsand eller sandet Diluvialler. Morænesandet er paa denne trækning gulbrunt, kalkfrit og udvadsket (se Tabellen S. 116), ıdeholder derfor heller ikke Skalfragmenter og synes at være ıindre rigt paa Sten end Morænesandet i de foregaaende 'rofiler.

S. og SØ. herfor, inde i Landet, findes Morænesandet ın sparsomt, saaledes f. Eks. i nogle Smaapartier i Saltum akkeø og ved Tise Kirke (30 L). Paa det sidste Sted ›s et ret stort Profil i gulbrunt Morænesand og lagdelt iluvialsand. Morænesandet er magert, indeholder temmelig a Sten, store Sten ere sjældne, Bænkningen er oftest tyde-g, gaar paa sine Steder endog over til virkelig Lagdeling,

| Sted. | Maalebordsblad. | Højde over Havet i Meter. | *Pecten* sp. | *Mytilus edulis* L. | *Leda* sp. | *Cardium* sp. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Kortblad Frederikshavn.** | | | | | | |
| Kvissel | 33 F | 18 | .. | .. | ? | x |
| Porsmose | 30 F | 29 | .. | .. | .. | x |
| **Kortblad Hjøring.** | | | | | | |
| SØ. for Rammelhøj | 33 G | 64 | .. | .. | .. | .. |
| Ryd | 33 I | 85 | .. | .. | .. | .. |
| Lundergaard Teglværk | 33 J | 32 | .. | .. | .. | .. |
| VNV. for Nørlev | 33 K | 20 | .. | .. | .. | .. |
| Eged | 32 G | 44 | x | .. | ? | .. |
| NV. for Tranekjær | „ | 51 | x | .. | x | .. |
| Tranekjær | „ | 56 | .. | .. | .. | .. |
| S. for Hjortmose | 32 H | 52 | .. | .. | .. | .. |
| SSV. for Hjortmose | „ | 61 | .. | .. | .. | .. |
| Borup | 32 K | 17 | .. | .. | .. | .. |
| Skavange | 31 G | 37 | .. | .. | .. | .. |
| N. for Horshave | „ | 42 | .. | .. | .. | .. |
| S. for Krogen | „ | 34 | .. | .. | .. | .. |
| S. for Lindholt | 31 H | 47 | .. | .. | ? | .. |
| Ø. for Kolbro | „ | 32 | .. | .. | .. | .. |
| Ratisodde Bro | „ | 36 | .. | .. | .. | .. |
| S. for Skæggesholt | „ | 46 | .. | .. | .. | .. |
| N. for Aalborg Gaard | „ | 46 | .. | .. | .. | .. |
| NV. for Vraa | „ | 34 | .. | x | .. | .. |
| N. for Vraa | „ | 35 | .. | .. | ? | .. |

| *Venus* sp. | *Tellina calcaria* Chem. | *Tellina baltica* L. | *Mya truncata* L. | *Saxicava rugosa* L. | *Zirphæa crispata* L. | *Natica* sp. | *Turritella terebra* L. | *Bela* sp. | *Trophon clathratus* L. | *Buccinum* sp. | *Balanus* sp. | *Oculina prolifera.* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| .. | x | ? | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| .. | x | .. | .. | x | x | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| .. | x | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| .. | ? | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | x | x | .. | x | x | .. | .. | .. | .. | x | x | .. |
| .. | x | ? | x | x | .. | .. | x | .. | ? | .. | x | x |
| .. | ? | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| .. | ? | .. | ? | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| .. | x | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | x | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | ? | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| .. | x | .. | x | x | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. |
| .. | x | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | x | x | x | .. | .. | x | .. | .. | .. | x | .. |
| .. | x | .. | ? | x | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. |

| Sted. | Maalebordsblad. | Højde over Havet i Meter. | *Pecten* sp. | *Mytilus edulis* L. |
|---|---|---|---|---|
| **Kortblad Hjøring** (fortsat). | | | | |
| N. for Villestrup | 31 H | 36 | .. | .. |
| Sopmose | „ | 32 | .. | .. |
| S. for Kolbro | „ | 34 | .. | .. |
| NV. for Ormholt | „ | 40 | .. | .. |
| Ø. for Grønskov | „ | 52 | .. | .. |
| SØ. for Tranget | 31 I | 85 | .. | .. |
| SV. for Bastholm | „ | 34 | .. | .. |
| Ø. for Bastholm | „ | 47 | .. | .. |
| NØ. for Sterup | „ | 51 | .. | .. |
| Krattet | „ | 58 | .. | .. |
| Flyvbjerg | „ | 40 | .. | .. |
| N. for Flyvbjerg | „ | 39 | .. | .. |
| NØ. for Flyvbjerg | „ | 48 | .. | .. |
| VNV. for Sterup | „ | 47 | .. | .. |
| SØ. for Sterup | „ | 51 | .. | .. |
| ØNØ. for Sterup | „ | 56 | .. | .. |
| Hjulskov | „ | 66 | .. | .. |
| Grønnerup | 31 J | 17 | .. | .. |
| V. for Povlstrup | „ | 25 | .. | .. |
| NV. for Saxager | „ | 22 | .. | .. |
| SV. for Saxager | „ | 28 | .. | .. |
| V. for Tollestrup | „ | 31 | .. | .. |
| SØ. for Tollestrup | „ | 36 | .. | .. |
| Ø. for Gynderup Gaard | „ | 37 | .. | .. |
| SV. for Mynderup | „ | 32 | .. | .. |

| *Venus* sp. | *Tellina calcaria* Chem. | *Tellina baltica* L. | *Mya truncata* L. | *Saxicava rugosa* L. | *Zirphæa crispata* L. | *Natica* sp. | *Turritella terebra* L. | *Bela* sp. | *Trophon clathratus* L. | *Buccinum* sp. | *Balanus* sp. | *Oculina prolifera.* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| . . | . . | . . | . . | x | . . | . . | x | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | x | . . | x | x | . . | . . | . . | . . | . . | . . | x | . . |
| . . | x | . . | x | x | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | x | . . | x | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | x | . . | . . | x | . . | . . | . . | . . | . . | . . | x | . . |
| . . | . . | . . | x | x | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | x | . . | x | . . | . . | x | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | x | . . |
| . . | . . | . . | . . | x | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | x | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | ? | . . | . . | ? | . . | . . | . . | . . | . . | . . | x | . . |
| . . | ? | . . | ? | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | ? | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | x | . . |
| . . | x | . . | . . | x | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | x | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | x | . . | . . | x | . . | . . | . . | x | . . | . . | . . | . . |
| . . | ? | . . | . . | x | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| x | x | . . | . . | x | . . | . . | . . | . . | . . | . . | x | . . |
| . . | x | . . | x | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | x |
| . . | x | . . | x | x | . . | . . | . . | . . | . . | . . | x | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | x | . . |
| . . | x | . . | . . | x | . . | . . | . . | . . | . . | . . | x | x |
| . | . . | . . | . . | x | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . | x | . . | . . | x | . . | . . | . . | . . | . | . . | x | . . |
| . . | . . | . . | . . | x | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |

| Sted. | Maalebordsblad. | Højde over Havet i Meter. | *Pecten* sp. | *Mytilus edulis* L. | *Leda* sp. | *Cardium* sp. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Kortblad Hjøring** (fortsat). | | | | | | |
| V. Mellerup | 31 J | 28 | .. | .. | .. | .. |
| Hjelmsted | „ | 26 | .. | .. | .. | .. |
| Skrolles Hede | 31 K | 17 | .. | .. | .. | .. |
| Stenvad | „ | 13 | .. | .. | .. | .. |
| Vollerup | „ | 15 | .. | .. | .. | .. |
| Vraa Kirke | „ | 26 | .. | .. | .. | .. |
| SV. for Vraa Kirke | „ | 17 | .. | .. | .. | .. |
| Stenum | „ | 13 | .. | .. | .. | .. |
| Ø. for Musted | 30 H | 63 | .. | .. | .. | .. |
| V. for Kalsbjerg | „ | 39 | .. | .. | .. | .. |
| NV. for Kalsbjerg | „ | 40 | .. | .. | .. | .. |
| NV. for Langholt | „ | 28 | .. | .. | .. | x |
| V. for Lykkesholm | „ | 31 | .. | .. | .. | .. |
| V. for Bøgeskovhale | „ | 33 | .. | .. | .. | .. |
| V. for Vesterskov | „ | 34 | .. | .. | x | .. |
| S. for Vesterskov | „ | 56 | .. | .. | .. | .. |
| Ø. Mellerup | 30 I | 37 | x | .. | .. | .. |
| S. for Sterup | „ | 42 | .. | .. | .. | .. |
| NØ. for Jerslev | „ | 44 | .. | .. | .. | .. |
| NØ. for Jerslev | „ | 43 | .. | .. | .. | .. |
| N. for Jerslev | „ | 43 | .. | .. | .. | .. |
| NNV. for Jerslev | „ | 37 | .. | .. | .. | .. |
| VNV. for Jerslev | „ | 32 | .. | .. | .. | .. |
| V. for Jerslev | „ | 34 | .. | .. | .. | .. |
| NØ. for Svennum | „ | 51 | .. | .. | .. | .. |

| *Tellina baltica* L. | *Mya truncata* L. | *Saxicava rugosa* L. | *Zirphæa crispata* L. | *Natica* sp. | *Turritella terebra* L. | *Bela* sp. | *Trophon clathratus* L. | *Buccinum* sp. | *Balanus* sp. | *Oculina prolifera.* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | × | . . |
| . . | × | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | × | . . |
| . . | . . | ? | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | × | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | ? | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | ? | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | × |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | × | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | × | × | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | × | ? | . . | . . | . . | . . | ? | . . | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | × | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |

| Sted. | Maalebordsblad. | Højde over Havet i Meter. | *Pecten* sp. | *Mytilus edulis* L. |
|---|---|---|---|---|
| **Kortblad Hjøring** (fortsat). | | | | |
| S. for Jerslev | 30 I | 28 | .. | .. |
| Nakkebjerg | „ | 37 | .. | .. |
| NØ. for Nakkebjerg | „ | 40 | .. | .. |
| Hellumlund | „ | 42 | .. | .. |
| Ø. for Hallund | „ | 22 | .. | .. |
| Røgelhede | „ | 36 | .. | .. |
| N. for Klæstrup | 30 J | 22 | .. | .. |
| SV. for Skjelgaard | 29 G | 20 | .. | .. |
| N. for Tolstrup | 29 H | 25 | .. | .. |
| SSV. for Hallund | 29 I | 15 | .. | .. |
| S. for Hellevad | „ | 25 | .. | .. |
| Sønderkjær | „ | 13 | .. | .. |
| Bastrupdal | „ | 21 | .. | .. |
| SØ. for Ajstrup | 29 J | 13 | .. | .. |
| SV. for Nejst | 29 K | 11 | .. | .. |
| **Kortblad Løkken.** | | | | |
| N. for Lønstrup | 33 L | 6 | .. | .. |
| Grotten | „ | 8 | .. | .. |
| Stensnæs | 32 L | 15 | .. | .. |
| Tise Kirke | 30 L | 20 | .. | .. |
| Blokhus | 30 N | 15 | .. | .. |

| *Tellina baltica* L. | *Mya truncata* L. | *Saxicava rugosa* L. | *Zirphæa crispata* L. | *Natica* sp. | *Turritella terebra* L. | *Bela* sp. | *Trophon clathratus* L. | *Buccinum* sp. | *Balanus* sp. | *Oculina prolifera*. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | ? | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | × | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | × | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | × | . . |
| . . | . . | × | . . | . | . . | . . | . . | . . | × | . . |
| . . | ? | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | × | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | × | . . |
| . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | × | . . |
| × | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | ? | . . | . . |

samtidig med at Morænesandet indeholder Lag af Diluvialsand. Det dækkes af 1—2 M. stenet Sand og overlejrer eller er presset ind i Diluvialsandet. Morænesandet, som selv er meget sandet (se Tabellen S. 116), synes her at danne en Overgangsform til Diluvialsand. Af Skalfragmenter indeholder det *Cyprina islandica?*, *Tellina baltica* og *Saxicava rugosa*.

Mod Sydvest optræder Morænesandet endnu et Par Steder, saaledes i den gamle Kyst, der ved Blokhus træffes ca. 1000 M. inde i Landet. Det er her meget fedt, graablaat, indeholder en stor Mængde Skrivekridt og er som Følge deraf ualmindelig kalkholdigt (se Tabellen S. 116). Af Skalfragmenter findes *Cyprina islandica* og *Buccinum?*. I flere Henseender har dette Morænesand, baade i det ydre og hvad dets Sammensætning angaar, langt større Lighed med ægte Moræneler, end man ellers er vant til i denne Egn.

---

Den i Morænesandet fundne Fauna er anført i omstaaende Tabel. Ganske naturligt har denne Fauna stor Lighed med den i Diluvialgruset fundne, idet de to Dannelser staa hinanden meget nær baade i Dannelsestid og i Henseende til Materialets Oprindelse og Hjemsted. Som tidligere nævnt maa Diluvialgruset antages at være afsat af Gletscherelvene foran en Indlandsis, og Morænesandet maa paa Grund af Lejringsforholdene og sin moræneagtige Karakter anses for denne Istids Moræne, afsat under den fremrykkende Indlandsis, da denne skred hen over de nylig aflejrede Grus- og Sandmasser; disse have da for en stor Del været det Raamateriale, hvoraf Morænesandet er dannet. Ikke alene er den snart hyppige snart sjældne Optræden af de enkelte Mollusker omtrent den samme i Morænesandet som i Diluvialgruset, men ogsaa Skalfragmenternes rullede og slidte Form er ens for de to Lag, et Vidnesbyrd om, at Dyrene ikke høre til disse Dan-

nelser, men ere transporterede langvejs fra og hidrøre fra ældre, nu ødelagte, marine Lag.

I Moræenesandet ere, ligesom i Diluvialgruset, *Astarte borealis*, *Tellina calcaria* og *Saxicava rugosa* yderst almindelige, og det samme gælder til Dels ogsaa *Cyprina islandica*, *Mya truncta* og *Balanus* sp. Sneglene ere, ligesom i Diluvialgruset, meget sparsomt repræsenterede, kun *Turritella terebra* synes at være noget hyppigere. Som Helhed betragtet er Faunaen tempereret, men paa Grundlag af de smaa og rullede Skalfragmenter, hvis Artsbestemmelse ofte er usikker, er det ikke muligt at udtale noget nærmere om de Forhold, hvorunder Dyrene have levet.

Moræenesandets geologiske Alder og Dannelsesmaade skal omtales senere.

## 2. Stenet Sand.

Denne Dannelse kan til en vis Grad betragtes som en Varietet af Moræenesandet, men adskiller sig dog i mange Henseender derfra, selv om der kan paavises en fuldstændig kontinuerlig Række Overgangsformer. Det stenede Sand bestaar i Reglen af gult, udvadsket Sand, oftest groft, men for øvrigt med varierende Kornstørrelse; det er uden Lagdeling og indeholder Grus og Sten af alle Dimensioner — indtil over 1 Kubikmeter — der ligge spredte uden Orden i Sandet. Det er saa godt som altid kalkfrit og indeholder kun meget lidt Ler. Hvor Indholdet af Ler bliver betydeligere, samtidig med at Mængden af Sten aftager, faar man Overgange til Moræenesand, og omvendt, hvor Stenmængden vokser og bliver overvejende i Forhold til Sandet, faas Overgange til Moræenegrus. Dog maa det bemærkes, at saavel i dette Moræenegrus som i det almindelige stenede Sand er det yderst sjældent at finde en isskuret Sten; overalt vise Stenene et stærkt rullet og afrundet Ydre. Mægtigheden af det stenede

Sand saavel som af Morænegruset er i Almindelighed ringe og naar sjælden over 2 M. Hvor Laget er tyndt, er det undertiden vanskeligt at afgøre, om det bør opretholdes som en særlig Dannelse, eller om det ikke snarere er at betragte som hørende til det underliggende Diluvialsand og er fremkommet heraf og af de i Diluvialsandet liggende smaa Gruslag ved Vandets og Vindens Erosion, hvorved det fineste Sand er ført bort, og kun de grovere Partikler ere blevne tilbage.

Med Hensyn til det stenede Sands Udbredelse, da holder det sig til Bakkeøerne og træffes saa godt som ikke udenfor disse. Paa Fladerne og Sletterne maa det antages enten at ligge under de derværende yngre, marine Lag, eller, paa Grund af sin løse Beskaffenhed og ringe Modstandsevne mod Havets Indvirkning, at være fuldstændig omlejret af dette.

Paa de medfølgende Kort er ikke angivet Moræmegrus, da dette kun paa faa og smaa Arealer optræder godt udviklet og oftest som Lokalmoræne af Diluvialgrus.

At nævne Eksempler paa det stenede Sands Forekomstmaader er sikkert unødvendigt. Grænsen mellem denne Dannelse og det underliggende Diluvialsand er ofte skarp og tydelig, men lige saa hyppig udvisket, rimeligvis paa Grund af det stenede Sands lette Gennemtrængelighed for Luft og Vand, hvorved det underliggende Diluvialsands øverste Del er blevet udvadsket og har mistet sin Kalkholdighed og Lagdeling. For øvrigt træffes det stenede Sand ogsaa som Dække over alle de i det foregaaende nævnte, diluviale Dannelser, Ældre Yoldialer, Diluvialler, Diluvialgrus og Moræne-sand. Hvor stenet Sand overlejrer Moræncsand, er Grænsen i Almindelighed mindre skarp, ja de to Dannelser kunne endog gaa jævnt over i hinanden; det stenede Sand er i saa Fald ofte kun at betragte som et Udvadskningsprodukt af Moræncsandet.

I enkelte Tilfælde faar det stenede Sand en ikke ringe

Betydning, nemlig hvor dets Indhold af store Sten bliver saa overvejende, at det giver hele Laget og dermed Jordoverfladen et eget Præg. En saadan Rigdom paa Sten er karakteristisk for flere Egne i Vendsyssel og falder saa meget stærkere i Øjnene, som Sten ellers ere sjældne i denne Landsdel, hvor stenfri Ler- og Sandlag ere de overvejende. Blandt de med Sten rigeligst forsynede Egne maa nævnes Højlandet SV. for Frederikshavn, særlig Bakkerne omkring Bangsbo, Flade Kirke, Aasted Kirke og Syd paa til henimod Understed og Karup. Ogsaa paa Lavlandet omkring Frederikshavn, i Særdeleshed fra Byen et Stykke mod Syd forbi Bangsbostrand samt mod Nord ud til Strandby, findes Mængder af store Sten i og paa Jordoverfladen; overordenlig tydeligt er Forholdet paa de NØ. for Frederikshavn liggende Smaaøer, Hirsholmene, der ere omtrent fuldstændig dækkede af et Stenlag, hyppigt bestaaende af ualmindelig store Sten. Stenene paa disse Øer og paa Lavlandet ved Frederikshavn kan dog ikke direkte betragtes som „stenet Sand“, men kun som en sidste, stærkt omlejret og omflyttet Rest deraf, idet Højlandet maa antages oprindelig at have strakt sig længere ud, og senere, i den Tid Havet stod langt højere end nu, at være skyllet bort, saa at kun de store Sten bleve liggende tilbage. Medens i Bakkerne Stenene ligge nede i Sandet, hvortil de høre, og ofte først ses, naar Jordbunden skal opdyrkes, idet de da graves frem og fjærnes, ligge de paa Lavlandet enten frit udvadskede, eller ere senere af Havet førte omkring, samlede sammen paa enkelte Steder og til Dels indlejrede i yngre, marine Sand- og Gruslag. Ogsaa en anden Faktor har haft og har endnu Betydning for disse Stens Beliggenhed ved Kysten og i Stranden udenfor, nemlig Vinterisen i Kattegat, som, naar den skruer paa Land, hyppigt flytter selv de største Sten, fører dem bort eller skyder dem op paa Kysten i store Mængder, hvorved der dannes Sten-

volde og Rev paa og langs med Landet, saaledes som det særdeles smukt ses paa Hirsholmene.

Syd paa, i Egnen omkring Haven og Baskjær (30 F) og paa den lave Slette Syd for Rugtved (29 F), ere delvis fritskyllede Sten igen temmelig talrige. Paa Kortbladet Hjøring træffes de store Sten i ganske usædvanlig Mængde i Egnen S. og SØ. for Taars (32 I), hvor de kunne ligge næsten som en Brolægning. Stenene ere i Almindelighed 2—4 Gange saa store som et Hoved og oftest stærkt afrundede, undertiden helt kugleformede. Som Regel findes de i et eller to Lag, sjældent pakkede tæt sammen, men gærne med nogen Afstand mellem de enkelte Sten. Denne Egns Rigdom paa Sten ses bedst i de Lyngheder, der efterhaanden tages ind til Dyrkning, og hvor det første — og besværligste — Arbejde er at fjærne Stenene eller i alt Fald det øverste Lag. I de urørte Lyngheder ses kun faa Sten, idet disse i Almindelighed ligge helt dækkede af Sand eller skjules under Lyngen; heller ikke faar man noget tydeligt Indtryk af Stenmængden i de Marker, der længe have været under Kultur, da Stenene her ere gravede op og enten førte bort for at anvendes til Vejmateriale i de stenfattige Egne Nord og Vest herfor, eller ere samlede sammen i store Dynger. Desuden findes paa Skrolles Hede (31 K) en betydelig Mængde Sten, der delvis ere skyllede frit ud og ligge oven paa Moræenesandet og det derværende lerede, stenede Sand.

Kortbladene Løkken og Hirshals ere fattige paa Sten hidrørende fra Moræenesand eller stenet Sand, og hvad der i disse Egne findes af store Sten, stammer i Reglen fra andre Dannelser.

De store Sten i Vendsyssel ligge altid som et jævnt udbredt og forholdsvis tyndt Lag, aldrig i Volde, og de Arealer, hvorover de findes, kan ikke siges at have nogen udpræget Længdeudstrækning, saa man tør ikke — som tidligere fremsat — tale om en „Stenrevle“, der strækker sig gennem

denne Landsdel. Heller ikke synes Stenene at staa i noget bestemt Forhold til Terrainformerne, men findes lige saa vel paa fladt Land som i stærkt kuperede Bakker og lige saa vel paa Bakketoppene som paa Skraaningerne og nede i Dalene.

Bjergarterne, der forekomme i det stenede Sand, ere omtrent de samme som findes i Diluvialgruset. De store Sten ere saa godt som alle Gnejser, Graniter, Amfiboliter eller Diabaser; Flint er selvfølgelig sjælden, derimod træffes undertiden Rhombeporfyrer og Laurvikiter og i et enkelt Tilfælde en stor Blok af Ålands-Rapakivi. Blandt de mindre Sten ere ligeledes af karakteristiske Bjergarter de norske i Overvægt, dog findes her desuden en Del Porfyrer fra Dalarne samt, ligesom i Diluvialgruset, adskillige Østersøbjergarter, saaledes Ålands-Rapakivi, rapakiviagtig Granitporfyr, Østersø-Granit, Ålands-Kvartsporfyr og Rödö-Kvartsporfyr. Medens de norske Bjergarter, særlig Rhombeporfyrer og Porfyrtuffer ere yderst almindelige og kunne samles paa enhver Mark eller i ethvert Profil, hvor der findes et blot nogenlunde rigeligt Udvalg af Sten, ere de baltiske Bjergarter temmelig sjældne og udgøre kun en forsvindende Brøkdel af hele Stenmængden.

Endnu maa nævnes, at der paa et Par Steder i Vendsyssel er fundet Levninger af Hvaler, der uden Tvivl stamme fra de diluviale Dannelser, men som man paa Grund af de yderst mangelfulde Oplysninger om Fundforholdene ikke kan henføre til noget bestemt Lag. Saaledes er der paa Bakkerne ved Flade (32 F) fundet en Hvalhvirvel: „en af de yderste Halehvirvler af *Balæna* sp.“ (Bestemmelserne ere foretagne af Vice-Inspektor H. Winge). Ved Bjergby (34 J) fandt man ved Pløjning en anden Hvirvel: „en Halehvirvel af *Balænoptera* sp., vistnok af Vaagehvalen, *Balænoptera rostrata*“. Endelig er der i en Mergelgrav ved Taars (32 I)

fundet et Ribben: „af *Balænoptera* sp., rimeligvis Rørhval, *Balænoptera musculus*“.

Foruden de i det foregaaende (S. 15, 16, 26, 93, 97) beskrevne Boringer skal her yderligere nævnes nogle Boreprofiler[1]) for at vise den bestandige Vekslen mellem Sand og Ler i Diluviet og i de yngre Lag i det nordlige Vendsyssel. Af de i Borejournalerne anvendte Betegnelser Sand, Blaaler o. s. v. lader sig imidlertid sjældent udlede noget nærmere, især da det ikke angives, om Sandet eller Leret var stenfrit eller stenet, altsaa om man har med sedimentære Lag eller med Moræner at gøre. Herved mangler Grundlaget for en Inddeling af Diluviet i disse Profiler, og selv en Adskillelse mellem alluviale, senglaciale og diluviale Lag lader sig kun i faa Tilfælde udføre med Sikkerhed.

VIII. Starholm (36 F).
Overfladen c. + 12 M.

| | |
|---|---|
| Tørv | 3,1 M. |
| Ler og Sand med Skaller | 20,1 - |
| Blaaler | 12,5 - + |
| | 35,7 M. |

IX. Øster Tversted (35 H).
Overfladen c. + 11 M.

| | |
|---|---|
| Sand | 7,0 M. |
| Grus | 0,4 - |
| Blaaler | 83,6 - |
| Stærk Udstrømning af brændbar Gas | |
| | 91,0 M. |

X. Nørre Elkjær (34 H).
Overfladen c. + 12 M.

| | |
|---|---|
| Sand | 1,2 M. |
| Blaaler | 2,8 - |
| Groft Sand | 3,5 M. |
| Blaaler | 47,1 - |
| Sand | 10,7 - + |
| | 65,3 - |

[1]) De fleste fra Mineralogisk Museums Arkiv.

**XI. Nørre Elkjær (34 H).**

Overfladen c. + 12 M.

| | | |
|---|---|---|
| Sand . . . . . . . . | 11,6 | M. |
| Blaaler . . . . . . . | 22,9 | - |
| Blaaler blandet med Sand . . . . . . . | 15,1 | - |
| Stærk Udstrømning af brændbar Gas | | |
| Fint Sand . . . . . | 7,5 | M. |
| Blaaler . . . . . . . | 28,5 | - |
| | 85,6 | M. |

**XII. Frederikshavn (32 E).**

Overfladen c. + 8 M.

| | | |
|---|---|---|
| Blaaler . . . . . . . | 44,0 | M. |
| Vandførende Grus (Vandet meget salt). | 0,1 | - + |
| | 44,1 | M. |

**XIII. Lerbæk (33 E).**

Overfladen c. + 4 M.

| | | |
|---|---|---|
| Brønd . . . . . . . . | 1,2 | M. |
| Leret Sand . . . . . | 5,6 | - |
| Ler med Lag af leret Sand . . . . . . . . | 28,9 | - |
| Ler . . . . . . . . . | 6,0 | - + |
| | 41,7 | M. |

**XIV. Hjøring (33 J).**

Overfladen c. + 35 M.

| | | |
|---|---|---|
| Grus . . . . . . . . | 0,3 | M. |
| Sort Sand . . . . . | 1,3 | - |
| Sort Sand og Sten | 0,3 | - |
| Sort Sand . . . . . | 2,5 | - |
| Ler . . . . . . . . . | 1,6 | - |
| Fint Sand . . . . . | 2,2 | - |
| Ler . . . . . . . . . | 0,9 | - |
| Fint Sand . . . . . | 2,8 | - |
| Ler . . . . . . . . . | 0,9 | - |
| Fint Sand . . . . . | 1,9 | - |
| Ler . . . . . . . . . | 0,3 | - |
| Fint Sand . . . . . | 3,5 | M. |
| Leret Sand . . . . . | 0,3 | - |
| Fint Sand . . . . . | 2,2 | - |
| Ler . . . . . . . . . | 0,3 | - |
| Fint Sand . . . . . | 0,3 | - |
| Ler . . . . . . . . . | 0,9 | - |
| Fint Sand . . . . . | 5,7 | - |
| Ler . . . . . . . . . | 0,3 | - |
| Fint Sand . . . . . | 0,6 | - |
| Grovere Sand . . . | 2,2 | - |
| Blaaler . . . . . . . | 5,7 | - + |
| | 37,0 | M. |

**XV. Hjøring (33 J).**
Overfladen c. ÷ 35 M.

| | | |
|---|---|---|
| Haardt Blaaler . . | 2,5 | M. |
| Sandet Blaaler . . | 2,5 | - |
| Haardt Blaaler . . | 2,5 | - |
| Sandet Blaaler . . | 2,2 | - |
| Haardt Blaaler . . | 3,4 | - |
| Fint, leret Sand . . | 2,2 | - |
| Fast Ler . . . . . . | 1,6 | - |
| Leret Sand . . . . | 1,9 | - |
| Haardt Ler . . . . . | 1,2 | - |
| Fint, leret Sand . . | 1,6 | M. |
| Fast Blaaler . . . . | 1,6 | - |
| Fint, leret Sand . . | 1,9 | - |
| Fast Blaaler . . . . | 0,6 | - |
| Leret Sand . . . . . | 1,9 | - |
| Ler . . . . . . . . . . | 1,2 | - |
| Fint, leret Sand . . | 2,5 | - |
| Fast Blaaler . . . . | 1,2 | - |
| Fint, leret Sand . . | 3,5 | - + |
| | 36,0 | M. |

**XVI. Aastrup (33 K).**
Overfladen c. ÷ 8 M.

| | | |
|---|---|---|
| Ler . . . . . . . . . . | 1,3 | M. |
| Tørv . . . . . . . . | 0,9 | - |
| Graat Ler . . . . . | 4,7 | - |
| Sand . . . . . . . . | 1,3 | - |
| Blaaler . . . . . . . | 29,2 | - |
| Fint Sand . . . . . | 0,1 | - + |
| | 37,5 | M. |

**XVII. Linded (32 F).**
Overfladen c. ÷ 40 M.

| | | |
|---|---|---|
| Sort Jord . . . . . . | 1,3 | M. |
| Fint Sand o. Smaast. | 5,0 | - |
| Rødler og Sand . . | 9,7 | - |
| Fint Sand . . . . . | 15,3 | - |
| Blaaler . . . . . . . | 6,9 | - |
| Fint Sand . . . . . | 8,8 | - |
| Blaaler . . . . . . . | 1,3 | - |
| Fint Sand . . . . . | 22,9 | - + |
| | 71,2 | M. |

**XVIII. Fuglsig (32 J).**
Overfladen c. ÷ 20 M.

| | | |
|---|---|---|
| Brønd . . . . . . . . | 8,5 | M. |
| Flydesand . . . . . | 8,5 | - |
| Blaaler og Flydesd. | 6,5 | - |
| Flydesand . . . . . | 6,3 | - |
| Blaaler . . . . . . . | 1,5 | - |
| Flydesand . . . . . | 10,6 | - |
| Blaaler . . . . . . . | 0,9 | - |
| Flydesand . . . . . | 7,2 | - + |
| | 50,0 | M. |

**XIX. Christiansdal (32 L).**
Overfladen c. ÷ 13 M.

| | | |
|---|---|---|
| Muld . . . . . . . . | 0,6 | M. |
| Sand . . . . . . . . | 1,6 | - |
| Blaaler . . . . . . . | 21,3 | - |
| Sandblandet Ler . . | 16,0 | - + |
| | 39,5 | M. |

**XX. Sæby Gaard (31 F).**
Overfladen c. + 20 M.

| | |
|---|---|
| Brønd | 6,9 M. |
| Blaaler | 2,2 - |
| Blødt Sand | 1,6 - |
| Blaaler | 20,4 - |
| Kvægsand | 21,3 - + |
| | 52,4 M. |

**XXI. Hørbylund (31 G).**
Overfladen c. + 50 M.

| | |
|---|---|
| Sandet Ler | 9,4 M. |
| Blaaler | 17,6 - |
| Sand | 4,4 - |
| Ler uden Sand | 31,3 - + |
| | 62,7 M. |

**XXII. Borup (31 M).**
Overfladen c. + 10 M.

| | |
|---|---|
| Rødler | 14,4 M. |
| Blaaler | 2,8 - |
| Blaaler og Sand | 8,5 - |
| Sand og Smaasten | 6,6 - |
| Blaaler | 12,9 - |
| Blaaler og Sand | 10,7 - |
| Fint Sand | 6,9 - + |
| | 62,8 M. |

**XXIII. Vor Gaard (30 G).**
Overfladen c. + 12 M.

| | |
|---|---|
| Sort Sand | 1,6 M. |
| Flydesand | 6,3 - |
| Blaaler og Sand | 11,0 - |
| Flydesand | 21,9 - |
| Blaaler | 6,3 - |
| Flydesand | 11,9 - |
| Blaaler og Sand | 4,1 - |
| Skifer? | 1,2 - |
| Flydesand | 4,7 - |
| Skifer? | 1,2 - |
| Flydesand | 20,8 - |
| Blaaler og Flydesand | 3,4 - |
| Flintrigt Gruslag (vandf., Vandet salt) | 0,1 - + |
| | 94,5 M. |

**XXIV. Vor Gaard (30 G).**
Overfladen c. + 12 M.

| | |
|---|---|
| Blaaler | 3,1 M. |
| Sand | 22,0 - |
| Sandet Ler | 6,8 - |
| Blaaler | 40,8 - |
| Groft Sand og Sten | 3,1 - |
| Sandet Ler og Sten | 12,5 - |
| Sand og Grus | 1,8 - + |
| | 89,1 M. |

**XXV. Vor Gaard (30 G).**
Overfladen c. + 12 M.

| | |
|---|---|
| Blaaler vekslende m. Lag af Sand | 64,0 M. |
| Stærk Udstrømning af brændbar Gas. | |
| | 64,0 M. |

**XXVI. Vester Brønderslev (30 J).**

Overfladen c. + 12 M.

| | | |
|---|---|---|
| Muldjord | 0,6 | M. |
| Gult Ler | 2,5 | - |
| Ler og Sand | 41,4 | - |
| Boringen standsedes, da man stødte paa en stor Sten. | | |
| | 44,5 | M. |

**XXVII. Vester Brønderslev (30 J).**

Overfladen c. + 12 M.

| | | |
|---|---|---|
| Brønd | 7,5 | M. |
| Flydesand | 9,7 | - |
| Blaaler | 6,5 | - |
| Flydesand | 25,4 | - |
| Groft Sand | 0,9 | - + |
| | 50,0 | M. |

**XXVIII. Aastrup Gaard (29 M).**

Overfladen c. + 3 M.

| | | |
|---|---|---|
| Flydesand | 11,3 | M. |
| Flintrigt Grus | 0,3 | - |
| Blaaler | 2,5 | - |
| Flydesand | 14,1 | - |
| Grus | 0,1 | - + |
| | 28,3 | M. |

**XXIX. Aaby Bro (29 M).**

Overfladen c. + 3 M.

| | | |
|---|---|---|
| Sand | 0,6 | M. |
| Rødler | 1,3 | - |
| Blaaler | 1,9 | - |
| Sandet Ler | 4,1 | - |
| Sandet Ler m. Grus | 4,4 | - |
| Sandet Ler | 3,4 | - |
| Fint Sand | 17,6 | - + |
| | 33,3 | M. |

Ved flere af de dybeste Boringer vil det bemærkes, at man er stødt paa Lag, der indeholde brændbare Luftarter eller salt Vand. Brændbar Gas er saaledes fundet ved Boringerne IX, XI og XXV samt ved en ikke nærmere kendt Boring i Frederikshavn. Ved Boringen i 1898 ved Tversted (IX) kom Gassen fra en Dybde af 91 M. med saa stor Kraft, at Forsøg paa at standse den i Begyndelsen mislykkedes. Gassen lugtede af Svovlbrinte og brændte i nogen Tid med en 2—3 M. høj, svagt lysende Flamme, indtil Borerørene bleve trukne op, og Hullet derved tilstoppedes. Ved Boringen i 1875 ved Nørre Elkjær (XI) kom Gassen, saa vidt det erindres, fra en Dybde af c. 50 M. og kastede ved sin Frembryden Vand

og Jord højt til Vejrs; Gassen skal have brændt i flere Maaneder med en svagt lysende Flamme. Disse Forhold tyde paa, at der i Vendsyssel i større Dybde findes Lag med et betydeligt Indhold af organiske Stoffer.

Saltvand er truffet ved Boringer bl. a. ved Frederikshavn (XII) og ved Vor Gaard (XXIII). Fra sidstnævnte Sted angiver Johnstrup [1]), at Vandet

| | | | |
|---|---|---|---|
| i April 1875 | indeholdt | 0,745 % | Salt |
| i September 1875 | — | 0,735 - | — |
| i Oktober 1882 | — | 0,712 - | — |

En Prøve taget i August 1893 gav, i Følge K. Rørdam, ved Inddampning 0,708 % Salt, der var svagt basisk og fordrede et Tillæg af 0,03 % for at blive neutralt, altsaa ialt 0,738 % Salt. Vandet indeholdt 0,421 % Chlor, der efter Forchhammers Koefficient for Havvand [2]) vilde give 0,762 % Salt.

Saltvand kommer desuden frem i flere naturlige Kilder i Højlandet (altsaa ikke stammende fra alluviale, marine Lag) saaledes ved Ørvad (31 F) og ved Sønder Knuden mellem Sæby og Frederikshavn. Kilden ved Ørvad indeholdt i Følge Johnstrup [3]) i 1882 1,28 % Salt; en Prøve taget i 1891 gav i Følge K. Rørdam ved Inddampning 1,406 % Salt. Vandet indeholdt 0,799 % Chlor, der efter Forchhammers Koefficient for Havvand skulde give 1,447 % Salt. For nylig er der ved denne Kilde desuden paavist Udstrømning af brændbar Gas.

En Prøve fra Saltkilden ved Sønder Knuden gav i Følge K. Rørdam ved Inddampning 0,732 % Salt. Vandet indeholdt 0,357 % Chlor, der efter Forchhammers Kofficient for Havvand skulde give 0,645 % Salt.

---

[1]) F. Johnstrup: Om de geologiske Forhold etc. S. 42.
[2]) G. Forchhammer: Om Søvandets Bestanddele og deres Fordeling i Havet. Kjøbenhavn 1859. S. 31.
[3]) F. Johnstrup: anf. St. S. 43.

Selv om flere af Analyserne vise en Sammensætning for Kildevandet, der er noget forskellig fra Havvandets, bør disse Saltkilder dog uden Tvivl betragtes som Beviser paa Tilstedeværelsen af ældre, marine Lag i Undergrunden. Nogen praktisk Betydning vil Kilderne ikke kunne faa, da deres Vandmængde kun er ringe og Saltindholdet betydelig mindre end i almindeligt Havvand.

---

Skønt endnu meget staar uklart, kan man dog nogenlunde danne sig en Forestilling om Udviklingsgangen og Dannelsesmaaden for Diluviet i det nordlige Vendsyssel. Den præglaciale Undergrund, Skrivekridtet, træffes kun i Egnene Vest for Store Vildmose; i det nordlige og nordøstlige Vendsyssel ligger Kridtet dybt under Overfladen og er ikke en Gang truffet ved Boringer. Hvor mægtige de løse Jordlag ere i denne Egn, og om der mulig over Skrivekridtet ligger yngre Lag (Limsten eller lignende Kridtbjergarter eller tertiære Lag) vides derfor ikke. Diluviet maa, saafremt alle de Ler- og Sandlag, man er kommet igennem ved Boringer, ere kvartære, antages at have en Mægtighed af 80—100 M. eller mere. Da der kun er opbevaret ganske enkelte Boreprøver, lader det sig ikke afgøre, om de dybere Lag ere Moræner eller lagdelte Dannelser, og om disse ere marine eller ej.

Den ældste kendte diluviale Dannelse i det nordlige Vendsyssel er derfor indtil videre det Ældre Yoldialer, der som omtalt er en marin Lerart, ofte af et moræneagtigt Præg, men hvor Sten og Grus dog i Reglen maa antages at være bragt dertil ved Drivis. Det indeholder en marin Fauna, ikke af homogen Beskaffenhed, men en Blanding af arktiske og tempererede Dyreformer. I selve det fede Ler findes ægte arktiske Mollusker etc. dels med lukkede dels med

halvtaabne Skaller, medens der i Indlagene af Morænegrus og Sand træffes knuste og slidte Skalfragmenter af en tempereret og ældre Fauna, hvis Hjemsted ikke kendes. Af og til forekomme desuden ringe Mængder af ødelagte og findelte Planterester. I de stenfri og delvis lagdelte Varieteter af Ældre Yoldialer træffes ligeledes en marin, arktisk Fauna, der dog i Reglen er temmelig fattig, samtidig med at Planteresterne blive hyppigere; desuden indeholder dette Ler Sandlag af vekslende Mægtighed og gør Indtryk af at være afsat paa lavere Vand, umiddelbart foran Mundingen af større Elve. Ved en kontinuerlig Række Overgangsformer, hvor den marine Karakter efterhaanden forsvinder, naar man over til det lagdelte Diluvialler, der paa flere Steder er aflejret direkte oven paa Ældre Yoldialer.

Da det lagdelte Diluvialler fuldstændig mangler en marin Fauna in situ, men er karakteriseret ved en ret betydelig supramarin Flora, og da dets Lagdeling med Lerlag af vekslende Tykkelse samt med mellemliggende og ofte udkilende Sandlag i enhver Henseende tyder paa en Dannelse, der er afsat over Havets Niveau, tør man mulig antage, at en Landhævning har fundet Sted. Ingen Moræne eller Morænerest danner Grænsen mellem Ældre Yoldialer og Diluvialler, tværtimod maa det antages, at de ere afsatte i direkte Fortsættelse af hinanden, for en Del maaske endog samtidigt. Sammen med Diluvialleret, under samme Lejringsforhold og kun forskelligt derfra ved Kornstørrelsen, forekommer det planteførende, lagdelte Diluvialsand samt i enkelte, sjældne Tilfælde ogsaa Diluvialgrus. Disse Lags store Mægtighed, deres Karakter og den uafbrudte og regelløse Variation i Kornstørrelsen tyder paa en stor og til Tider uregelmæssig Transport af Ler- og Sandmasser, Forhold, som næppe træffes andre Steder end i Nærheden af en Indlandsis, hvor de slamfyldte Elve brede sig i Deltaer ud over Landet foran Isen. stadig skiftende Leje, idet de

dæmme sig selv op, og med stadige Forandringer i Strømstyrken og derved ogsaa i det Sediment, de afsætte. Det Ældre Yoldialers arktiske Fauna og de i Leret forekommende moræneagtige Indlag tyde paa, at Indlandsisen, der efter de medførte Stenarter at dømme har haft en Bevægelsesretning fra N. eller NNØ., paa den Tid næppe har været ret langt borte, og det samme maa efter det ovenfor nævnte antages endnu at have været Tilfældet under Aflejringen af de lagdelte Diluvialdannelser, selv om Landets geografiske Omrids og Niveauforhold efterhaanden undergik betydelige Forandringer.

Fra de Egne, hvor lignende Ler-, Sand- og Grusmasser afsættes i Nutiden, f. Eks. foran de store islandske Jøkler, ved man, at Dyre- og Plantelivet paa saadanne Sandmarker er aldeles forsvindende, idet Elvenes Oversvømmelser, Udgravninger og Omlejringer af Sandet lægger for store Hindringer i Vejen derfor. De organiske Rester, hovedsagelig Planter, der findes saa udbredt i Vendsyssels Diluvialler og Diluvialsand, vise heller ikke noget arktisk Præg, hvilket maatte ventes, hvis de hidrørte fra denne Tid, men alt — den i Reglen rullede og søndermalede Tilstand, hvori de forekomme, den heterogene Sammenblanding af forskellige Vegetationsformer og af kvartære og tertiære Planterester — viser, at det er sammenskyllede Lag, som ikke stamme fra en Vegetation, der har vokset paa Stedet, men som hidrøre fra ældre, af Indlandsisen og dens Vandløb ødelagte Lag. Planteresterne i Diluvialleret og Diluvialsandet findes derfor nu paa sekundært Leje; hvor deres oprindelige Voksested har været, lader sig endnu ikke afgøre. At de stamme fra Tiden før den nævnte, fra Nord kommende Indlandsis viser deres tempererede Præg, og at denne Vegetation har været udbredt over store Arealer, ses af de Mængder, hvori Planteresterne nu findes i Vendsyssel og flere andre Steder i Nordeuropas Diluvium.

Det Ældre Yoldialer, Hovedmassen af Diluvialleret og det dermed forbundne, planteførende Diluvialsand danner saaledes en kontinuerlig Række af Dannelser, Vendsyssels „nedre Diluvium“, afsatte i et geologisk set ret kort Tidsrum og i Forbindelse med en afsmeltende, skandinavisk Indlandsis, der, efter de i det Ældre Yoldialer forekommende Stenarter at dømme, i denne Egn har haft en Bevægelsesretning fra N. og NNØ. og uden Tvivl er identisk med Geikie's „second glacial epoch“ eller *Saxonian*[1]). Afslutningen paa denne Række er angivet ved de om en isfri Periode vidnende, hærdnede, svagt iltede og forvitrede Overflader, som ses i Klinten Syd for Lønstrup, og som nærmere omtaltes under Diluvialgruset. Herover kommer en anden Række Dannelser, Vendsyssels „øvre Diluvium“, bestaaende af Diluvialsand (undertiden med underordnede Lag af Diluvialler), Diluvialgrus, Moræncsand og Stenet Sand, der ligesom den foregaaende ere knyttede nøje sammen ved en Række Overgangsformer og ved et ensartet Indhold af Stenarter og Dyrelevninger. Før, mulig ogsaa til Dels samtidig med Dannelsen af det „øvre Diluvium“, er der foregaaet betydelige Forandringer i Jordoverfladen, idet Sammensynkninger og Udglidninger have givet Anledning til meget forstyrrede Lejringsforhold, hvad der som tidligere omtalt i stor Maalestok ses i Klinten mellem Lønstrup og Løkken.

Det øvre Diluvialsand og Diluvialgrus maa ligesom det nedre, lagdelte Diluvium betragtes som fluvioglaciale Dannelser, afsatte af Gletscherelve under eller tæt foran en Indlandsis — Lejringsforholdene her vise dette fuldt saa tydeligt som i det nedre Diluvium — og Moræncsandet og det stenede Sand er om ikke identiske med saa dog analoge med de fra andre Egne kendte, ægte Moræner. Da alt tyder paa,

[1]) James Geikie: The great ice age. London 1894.
— The classification of European glacial deposits. Journal of Geology. III. Chicago 1895.

at der efter Dannelsen af Vendsyssels „nedre Diluvium“ fulgte en isfri Periode, og da der derover findes yngre Lag, der staa i direkte Forbindelse med en Indlandsis, og som indeholde ganske andre Stenarter og organiske Rester, er man nødsaget til at antage en ny Fremrykning af den skandinaviske Landis og rimeligvis med Bevægelsesretninger, der vare noget forskellige fra de tidligere. Foran denne Indlandsis spredte Elvene store Mængder af Sand og pletvis af Grus ud over Landet, hvorefter Isen rykkede frem derover, pløjede op i og forstyrrede Lagene, baade de nydannede og det nedre Diluviums. I denne Egn, hvor den største Del af Undergrunden bestod af stenfri Dannelser, hovedsagelig Diluvialsand, maatte Indlandsisens Bundmoræne ogsaa faa et eget Præg; den blev en stenfattig, svagt leret Sandmasse af et Löss-agtigt Udseende og af meget ensartet og konstant Sammensætning. Moræenesandets stærkt komprimerede Masse og den omtrent horizontale Bænkning tyder paa, at Isen med uhyre Tryk er gledet frem derover og ved Friktionen delvis har revet Massen med, saa at der i denne er foregaaet en Bevægelse i samme Retning som Isens, men med forskellig Hastighed i de forskellige Lag. Morænesandet i Vendsyssel maa derfor nærmest betragtes som en svagt stenet Lokalmoræne af Diluvialsand. Det stenede Sand og de store Sten, der mange Steder dække Bakkerne, hidrøre rimeligvis fra Isens Indre og fra dens Overflade og ere først aflejrede ved Indlandsisens Afsmeltning, efterhaanden som Landet blev isfrit.

Medens der i det „nedre Diluvium“ af kendte Bjergarter kun fandtes norske (mulig findes der i Lighed med Forholdene i Skaane i Diluviets nederste Lag Dannelser, der svare til „den ældre baltiske Isstrøm“, men herom vides intet), er Forholdet et andet i det „øvre Diluvium“. I Diluvialgruset og i det stenede Sand træffes nemlig foruden et overvejende Antal norske Stenarter ogsaa adskillige, som nu

kun vides eller antages at være faststaaende ved Østersøens Kyster eller i dens Bund. Ganske vist ere disse baltiske Bjergarter endnu kun fundne i det af Elvene afsatte Diluvialgrus og i Lokalmorænener (Morænegrus) deraf samt i det stenede Sand paa Bakkerne — mellem de meget store Sten paa Højlandet SV. for Frederikshavn er saaledes blandt andet iagttaget en Ålands-Rapakivi; derimod ere disse Stenarter endnu aldrig fundne i typisk Morænesand, rimeligvis paa Grund af det ringe Antal Sten heri. Ejendommelig er Forekomsten af løse Blokke af Faxekalk, som paa enkelte Punkter i Vendsyssel ere fundne saa hyppigt, at man næsten tvinges til at tro, at denne Stenart ogsaa forekommer faststaaende andre Steder end paa de to hidtil kendte Lokaliteter i det sydøstlige Sjæland og i det sydlige Skaane.

Foruden ved Stenindholdet adskiller Vendsyssels „øvre Diluvium“ sig fra det nedre ved ikke at indeholde Planterester (undtagen hvad der ved Lagenes Dannelse mulig har kunnet omlejres fra det „nedre Diluvium“), men derimod en temmelig rig Mollusk-Fauna. Ligesom Floraen i det nedre Diluvium findes den marine Fauna her omlejret og paa sekundært Sted. Intet Steds har Diluvialgruset vist Tegn paa marin Oprindelse, overalt er det en typisk Floddannelse, og stadig ere Mollusk- og Balanskallerne, der findes i groft Diluvialsand, fint Grus og i Morænesandet, slaaede i Stykker, rullede og slidte, og vise Tegn paa en lang Transport.

At angive den Retning, hvori denne senere Indlandsis har bevæget sig hen over Vendsyssel, lader sig næppe gøre. Hvorfra de indeholdte Dyrelevninger, Skalfragmenterne, stamme, vides ikke. Faunaen minder baade om den i Moræneindlagene i det Ældre Yoldialer fundne og om den diluviale, tempererede Fauna, som træffes i Landene ved den sydlige og sydvestlige Østersø. Blandt Bjergarterne i Vendsyssels „øvre Diluvium“ ere de norske i absolut Overvægt,

dog optræder som tidligere nævnt ogsaa Repræsentanter for de overordentlig karakteristiske Bjergarter fra den midterste Østersø og fra det sydlige Øresund, men som oftest kun i ringe Antal. Der kan altsaa ikke være Tale om en udelukkende norsk Isstrøm med Bevægelsesretning fra N. eller NNØ. i Lighed med den Indlandsis (*Saxonian*), der gik forud for og bevirkede Dannelsen af det „nedre Diluvium". Man tvinges til at antage, at Vendsyssels „øvre Diluvium" hidrører fra et senere Afsnit af Istiden, hvor Indlandsisen igen rykkede frem over Danmark, men hvor forskellige Isstrømme dels fra Norge (Kristianiafjord) dels fra Østersøegnene til forskellige Tider havde Overvægten og skød sig frem over det nordlige og vestlige Jydland (delvis svarende til Geikie's „third glacial Epoch" *Polandian*[1]). Da der paa de danske Øer og i det sydøstlige Jydland yderligere kan paavises Spor efter en endnu senere, gennem Østersøen foregaaende Fremrykning af den skandinaviske Indlandsis, den sidste baltiske Landis (Geikie's „fourth glacial epoch", ***Mecklenburgian***), maa det, der her er kaldet Vendsyssels „øvre Diluvium" ikke forveksles med det sydøstlige Danmarks „øvre diluviale" Lag, øvre Moræneler og fluvioglaciale Dannelser. Disse stamme nemlig fra denne yngste, baltiske Indlandsis og ere baade i deres almindelige Karakter og med Hensyn til Indholdet af Stenarter af et ganske andet Præg end de fra Vendsyssel beskrevne Dannelser. Samtidig med den yngste baltiske Indlandsis, der aflejrede det fede Moræneler paa de danske Øer og Jydlands Sydøstkyst, fandtes i Vendsyssel rimeligvis en isfri, men arktisk Periode, den „senglaciale" Tid.

Som Følge af de forskellige Isbedækninger i Landets nordvestlige og sydøstlige Egne maa ogsaa samtidige Dannelser vise forskellige Lejringsforhold mod NV. og SØ. Medens saaledes det planteførende Diluvialsand (Ravlagene, se S. 89)

---

[1]) James Geikie: anf. St.

og det dermed samtidige, mosførende Diluvialler i Vendsyssel er afsat af Gletscherelve under Afsmeltningen af den store, norske Indlandsis (*Saxonian*) og derefter dækket af fluvioglaciale Dannelser og Moræenesand, stammende fra en delvis norsk, delvis baltisk Landis (*Polandian*), findes fuldstændig de samme Lag, dels rav- og planteførende fluvioglacialt Sand, dels mosførende, stenfrit Diluvialler, ved Kjøbenhavn (Vestre Kirkegaard, Jernbanegennemskæringen i Valby Bakke), dækkede af 2 Moræner, begge af baltisk Præg, dels en nedre Moræne (*Polandian*), der har pløjet det planteførende Diluvialsand og Diluvialler op, brækket og knust Lagene og indesluttet store, indtil 50 M. lange Flager deraf i sig, dels en øvre Moræne (*Mecklenburgian*) af 1—4 M. Mægtighed, der ligger diskordant hen over og har afskaaret den nedre Moræne og de deri indesluttede Sand- og Lerpartiers øverste Del. Medens Lejringsforholdene tydeligt viste, at Vendsyssels Ravlag med deres tempererede Flora var afsat under Afsmeltningen af den norske Indlandsis (*Saxonian*) og altsaa hidrørte fra Ferskvandslag ældre end denne Istid, kan man om de med Ravlagene utvivlsomt samtidige Plantelag ved Kjøbenhavn i Følge Lejringsforholdene kun sige, at de ere afsatte paa deres nuværende, sekundære Leje, før Landet dækkedes af den Indlandsis (*Polandian*), der i det sydøstlige Danmark var omtrent udelukkende baltisk og i det nordvestlige Danmark dels baltisk dels norsk.

I mange Landsdele, der tidligere have været dækkede af Indlandsis, findes nu gamle Endemoræner og lignende Israndz-Dannelser (kames, Tværaase o. s. v.) samt ægte Rullestensaase, der ofte have stor Betydning for Bestemmelsen af Indlandsisens Bevægelsesretning, idet denne i Reglen har været vinkelret paa Endemorænerne etc. og parallel med Rullestensaasene. Desværre findes ingen af disse Dannelser typisk udviklet i Vendsyssel, men flere Ting, bl. a. Bakkeformerne,

give dog enkelte Fingerpeg om Israndens Beliggenhed under Afsmeltningen.

Som et endemoræneagtigt Fænomen kan betragtes de betydelige Samlinger af store Sten, der træffes flere Steder i Vendsyssel; dog ligge disse Sten ikke som Revler eller Volde, der angive, at Isranden har staaet her i længere Tid, men findes som en jævn Bestrøning paa Overfladen, et Bevis paa, at Afsmeltningen og Israndens Tilbagerykning i denne Egn er foregaaet roligt og uden Afbrydelser. Vestligst træffes Stenene som tidligere omtalt paa Skrolles Hede (31 K), dernæst kommer det betydelige Stenstrøg fra Hirsholmene og Strandby mod VSV. over Frederikshavn, Flade, Gjerum og Aasted, Lendum til Vraa og Taars og herfra et Stykke mod Syd; østligst findes de mindre Stensamlinger paa Fladen ved Vors Aa's Udløb og i Bakkerne mellem Albæk og Haven (30 F). Da de med Sten dækkede Arealers Bredde imidlertid er temmelig betydelig i Forhold til Længden, og da de ikke kunne forbindes med analoge Stensamlinger i Naboegnene, angive de ikke bestemte Linjer, og det er derfor vanskeligt alene paa dette Grundlag at konstruere den tidligere Isrands Beliggenhed.

Bakkerne ere som tidligere omtalt hyppigst temmelig uregelmæssige, og deres Form og indbyrdes Beliggenhed kan sjældent indordnes i noget System. Bakkeformerne ere desuden ret forskellige, dels jævne, store, afrundede Bakker, dels Rygge og Toppe. Som Regel kan man gaa ud fra, at hvor Lejringsforholdene ere stærkest forstyrrede, og hvor de i Bakkerne indeholdte Lag ere mest uensartede, er Terrainet ogsaa i højest Grad kuperet og uregelmæssigt. De uregelmæssige Terrainformer kunne dels direkte skyldes de Udgravninger i Undergrunden og Sammenskydninger af Lagene, som foraarsagedes af den sidste Indlandsis i Vendsyssel, dels Vandets Erosion. De store Vandmasser, som skyllede ud over Landet ved Indlandsisens Afsmeltning, og Havet, da

det i den paafølgende Tid stod langt højere end nu, har selvfølgelig givet Anledning til betydelige Udgravninger og betydeligst, hvor Lagene enten ved Forandringer i Jordskorpen eller ved Indlandsisens mekaniske Virkning vare bragte ud af deres oprindelige, horizontale Stilling, vare blevne knuste og bøjede og derved mindre modstandsdygtige.

Paa enkelte Steder, saaledes i Allerup Bakker og ved Storskov i Sydenden af den store østvendsysselske Bakkeø (se medfølgende Højdekort) træffes dog Bakker, hvis Form og indbyrdes Beliggenhed tyder paa, at de ere dannede ved og staa i Forbindelse med den daværende Isrand. Det betydelige Højdedrag, der her Vest for Fladen omkring Vor Kirke strækker sig mod SSØ. er ikke nogen enkelt Ryg, men et System af Bakker, blandt hvilke der mange Steder findes en udpræget Længderetning parallel med selve Højdedragets; men i endnu højere Grad er dette Tilfældet med de mere isolerede Bakker, der træffes paa Højdedragets Øst- og Vestside. Større Profiler findes ikke i disse Bakkerygge, alt hvad der ses er Sand, oftest temmelig groft og i Overfladen stenet og undertiden lidt leret, men Bakkernes Form og Stilling i Forhold til hverandre minder i høj Grad om de bekendte „kames“, dannede umiddelbart foran eller i Forbindelse med Isranden. Hele det smalle og betydelige Højdedrag fra Pajhede Skov mod S. og SSØ. til Storskov taget under ét viser ogsaa en saa iøjnefaldende og selvstændig Overfladeform og Beliggenhed i Forhold til Omgivelserne, at det næppe er overdrevent at sætte hele Bakkekammens Eksistens i Forbindelse med Randen af en stor Indlandsis, som i lang Tid har ligget her, har skudt allerede dannede Lag sammen foran sig, og hvis sand- og grusfyldte Gletscherelve yderligere have aflejret store Sandbanker langs Isranden. I saa Fald maatte man antage, at Indlandsisens Bevægelsesretning paa dette Sted til en vis Tid har været Ø.—V. eller kun lidet afvigende

herfra, hvad der ogsaa støttes ved de to, tidligere (S. 99 og 100) omtalte, ved Hallund og SSV. for Storskov liggende, aaslignende Sand- og Grusrygge, der have Retningen Ø.—V.

Som Afslutning paa denne sidste Istid i Vendsyssel indtræder en betydelig Landsænkning, hvorved største Delen af Egnen kommer under Havet, der rimeligvis trænger frem, efterhaanden som Isen smelter bort, og den „senglaciale“ Tid indtræder.

# II. Senglaciale Dannelser.

Hertil er henregnet alle Dannelser, der ere afsatte efter Indlandsisens Bortsmeltning fra Vendsyssel, men medens Temperaturen endnu var arktisk eller halvarktisk, og uden Hensyn til om mulig paa samme Tid nærliggende Egne endnu vare eller ved en ny Fremrykning af den skandinaviske Indlandsis igen bleve isdækkede og Genstand for glacial Accumulation og Erosion.

## A. Senglaciale Saltvandsdannelser.

Efter Dannelsen af det øvre Morænedække og rimeligvis samtidig med Indlandsisens Bortsmeltning fra Vendsyssel var denne Egn af Landet Genstand for en betydelig Sænkning, hvorved Havet trængte ind og dækkede store Partier deraf. Sænkningen er rimeligvis foregaaet overordentlig langsomt, har i al Fald strakt sig over et langt Tidsrum og er uden Tvivl den samme, som ramte den skandinaviske Halvø og Finland. Sænkningens Maksimum falder sammen med den yngste baltiske Indlandsis' største Udbredelse og Afsmeltning, en Indlandsis, der ikke naaede Vendsyssel, men som her ligesom i andre tilgrænsende Egne frembragte et arktisk Klima og et med Drivis fyldt, arktisk Hav, beboet af en arktisk Dyreverden.

Det nordlige Vendsyssel, der efter at være blevet isfrit frembød en meget uregelmæssig Overflade, fremkommen ved

Isens Arbejde i Undergrunden, dens Sammenskydning og Oppløjning af Lagene og Gletscherelvenes Udgravning af dybe Slugter og Dale, undergik i denne Periode en betydelig Forandring. Den skandinaviske Indlandsis, der næppe laa ret fjærnt, sendte sine ler- og sandfyldte Elve ud i Havet, hvor de medførte Sedimenter aflejredes. I alle Lavninger og Dale, der nu viste sig som Bugter, Fjorde og Sunde mellem de højere Bakkeøer, afsattes de i Havet opslemmede, glaciale Sand- og Lermasser som regelmæssige og horizontale Lag, hvorved de fleste Ujævnheder i den oprindelige Bund udviskedes og forsvandt. Resultatet blev de orografiske Forhold, som nu karakterisere denne Egn: kuperede og uregelmæssige Bakkeøer. bestaaende af de ældre, tidligere beskrevne, diluviale Dannelser, og mellem og omkring Bakkeøerne de store, horizontale Flader, dannede af de regelmæssige, uforstyrrede Lag, der afsattes i det senglaciale Hav.

Efter den større eller mindre Havdybde og de deraf betingede mere eller mindre rolige Forhold afsattes forskellige Kornstørrelser: Ler, Sand eller Grus, det sidste ved de daværende Kyster og i forskelligt Niveau, efterhaanden som Landet igen hævedes op. Ved at denne Hævning, hvad der skal omtales senere, var betydelig større mod NØ. end mod SV., forklares det i Indledningen nævnte Forhold, at de nordøstligst liggende Flader nu findes i en langt større Højde over Havet end de sydvestlige. Fra en endnu senere Tid, da Hævningen var vidt fremskreden, stammer det saakaldte Zirphæa-Lag, en Stranddannelse, der staar som et Overgangsled mellem de rent arktiske Lag og de alluviale Dannelser, der ere karakteriserede ved Nutidens Klima og dermed følgende Fauna og Flora.

## 1. Senglacialt Saltvandsler (Yoldialer).

Senglacialt Saltvandsler eller senglacialt Yoldialer har i det nordlige Vendsyssel en meget betydelig Udbredelse, selv

om det kun paa forholdsvis smaa Arealer naar op til Jordoverfladen.

Det er løselig omtalt af de fleste ældre Forfattere, der have givet sig af med Vendsyssels geologiske Forhold (se Noten S. 18), men er først blevet udførlig undersøgt og beskrevet af Johnstrup[1]), som viser, at det er en arktisk, marin Lerart, og som fremhæver dets regelmæssige og uforstyrrede Lejringsforhold, der skiller det saa tydeligt fra de øvrige glaciale Dannelser i Vendsyssel. Ganske vist tager Johnstrup fejl i Bedømmelsen af Lerets Alder, idet han anser det for ældre end den sidste Indlandsis, der har dækket det nordlige Jydland, men bortset herfra er hans Arbejde overordentlig anerkendelsesværdigt og har været en meget væsentlig Støtte for de nu afsluttede, detaillerede Undersøgelser i denne Egn.

Det senglaciale Yoldialer, der i Reglen dækkes af senglacialt, marint Sand eller af alluviale Dannelser, findes mod Nord paa den lille Flade mellem Kvissel og Knivholt (paa Kortbladet Frederikshavn) samt paa den betydelige Bindslev Flade, der strækker sig fra Asdal og Tversted (paa Kortbladet Hirshals) mod Syd ind mellem Bakkeøerne ved Tolne og Sindal. SV. for Sindal-Tornby Bakkeøen indtager det største Delen af den store Flade omkring Hjøring, og strækker sig mod Øst til Ugilt og Taars, mod Syd omtrent til Vrejlevkloster og Vejby, mod Vest ud til Havet ved Lyngby og mod Nord til henimod Hirshals. I den østlige Del af Vendsyssel findes det senglaciale Yoldialer SV. for Sæby paa Volstrup Fladen samt Syd herfor paa den store Vor Gaard Flade. Mod Vest og Sydvest træffes det i Randen af de betydelige Engdrag, saaledes Vest for Store Vildmose ved Foden af Saltum og Jetsmark Bakkeøerne og Øst for Mosen i det lave Land ved Ajstrup og Ørum. Desuden findes det i

[1]) F. Johnstrup: Om de geologiske Forhold i den nordlige Del af Vendsyssel. Universitetsprogram. Kjøbenhavn. 1882.

de gamle Fjorde, der skære sig ind i de diluviale Højdedrag, saaledes fra Løkken mod SØ. over Stenum og Tolstrup ind Syd for Jerslev.

Karakteristisk for det senglaciale Yoldialer er dets horizontale og uforstyrrede Lagdeling og dets Indhold af en udpræget arktisk Fauna, hovedsagelig Mollusker, hvis Skaller oftest endnu findes hele, lukkede eller halvtaabne og i den Stilling Dyret havde, da det levede. I et Par Tilfælde er desuden fundet enkelte Planterester (Diatomeer). Faunaen synes at være bedst udviklet mod N. og NØ. og at blive fattigere mod SV., saaledes at der SV. for en Linie fra Løkken over Stenum, Brønderslev og Ørum ikke træffes Mollusker i Yoldialeret, men kun Foraminiferer og Ostracoder.

Lagdelingen er som Regel horizontal og uforstyrret, kun paa Steder, hvor Undergrunden har været noget ujævn, eller hvor der senere har fundet Sammensynkninger eller Skred Sted, kunne Lagene vise et ret betydeligt Fald, dog sjælden over 20—30°. Undertiden kunne ogsaa de øverste Lag være ødelagte, oppløjede og revne op i det overliggende Sand, men saadanne Forstyrrelser ere altid yderst lokale og skyldes rimeligvis Drivis.

Lagdelingen tydeliggøres ved tyndere Sandlag mellem Lerlagene, men hvor Yoldialeret er meget sandet eller endogsaa gaar over til leret Sand, kan det være umuligt at angive de enkelte Lag; dog vil Leret ogsaa i saadanne Tilfælde set paa Afstand vise en tydelig, hyppigst horizontal Struktur, der yderligere fremhæves ved enkelte mørktfarvede, undertiden sorteblaa Lag, der ere rige paa organisk Stof, eller ved Molluskskallerne, der gærne findes samlede i enkelte Lag. Den stærke og regelmæssige Farvevariation, der er karakteristisk for Lagene i det østsvenske Yoldialer, træffes ikke i Vendsyssel, heller ikke synes Lagene her at være af saa ensartet Tykkelse. Lerlagenes Mægtighed varierer fra ½ til 3 Cm. og er kun i Undtagelsestilfælde større; de

ellemliggende Sandlag kunne naa en Mægtighed af et Par
ntimeter, men ere i Reglen under ½ Cm. tykke, ofte kun
Bestrøning af Sandkorn mellem Lerlagene. I det skalfri
ldialer mod Syd og Sydvest træder Lagdelingen som Regel
eget tydeligt frem, idet Lerlagene ofte bestaa af ualmindelig
t Ler, hvorved Forskellen mellem Ler- og Sandlag bliver
jnefaldende. Yderligere kan man her indenfor de enkelte
dtil 2 Cm. tykke Lerlag udskille en Mængde mindre ½—1mm
kke Lag, der fremtræde med lysere og mørkere Tone og
syneladende ogsaa med forskellig Kornstørrelse.

Yoldialerets mekaniske Sammensætning er, som det ses
omstaaende Tabel, meget varierende, idet Mængden af
rtikler mindre end 0,01 mm i de forskellige Prøver veksler fra
til 15 %. Lerets Finhedsgrad er ikke afhængig af den
øjde over Havet, hvori det forekommer, derimod synes Ler
a de sydvestligt liggende Lokaliteter i Reglen at være meget
dt og finkornet.

I samme Tabel er angivet Indholdet af kulsur Kalk, der
s at være meget betydeligt, stigende indtil 35 %, gennem-
itlig 16—18 %, og som til en vis Grad staar i Forbindelse
ed Lerets Finhed. Det skyldes dog næppe, at de fineste
artikler indeholde den største Kalkmængde, men snarere at
et fede Ler vanskeligere lader Grundvand og Overfladevand
ssere igennem og derfor er mindre udsat for Udvadskning.
ørste Parten af Leret fra de sydvestlige Lokaliteter viser en
eget stor Kalkholdighed, hvad der maaske ogsaa har sin
rund i, at Skrivekridtet findes faststaaende her i Nærheden
kan have leveret en Del af Materialet til Yoldialeret. I
kelte Tilfælde er der i Yoldialeret fundet Kalkkonkretioner,
en disse ere da oftest meget ubetydelige, sjælden af mere
d en Ærts Størrelse, og som Regel mangle disse Dannelser
nske (se desuden S. 59).

Som Helhed betragtet er det senglaciale Yoldialer sten-
it, dog vil man vistnok i ethvert Profil deri kunne finde

| Sted. | Maalebords-blad. | Kornstørrelse i Millimeter. > 2,0. | 2,0—1,0. | 1,0—0,5. | 0,5—0,25. | 0,25—0,05. | 0,05—0,01. | < 0,01. | Kulsur Kalk. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | % | % | % | % | % | % | % | % |
| **Kortblad Hirshals.** | | | | | | | | | |
| Terpet | 35 H | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 16,10 |
| N. for Østenaa | 35 I | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 23,33 |
| Barkholt | 34 H | 0,1 | ... | ... | 2,2 | 19,4 | 16,0 | 62,3 | 20,41 |
| Bindslev | " | ... | ... | 0,2 | 2,6 | 33,0 | 24,2 | 40,0 | 13,14 |
| Stensbæk Teglværk | " | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 19,40 |
| Ugerby | 34 I | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 25,88 |
| Ø. for Grøntved | " | ... | ... | 0,2 | 4,2 | 47,6 | 17,4 | 30,6 | 15,50 |
| Stejlbjerg | 34 J | 0,2 | ... | ... | 0,6 | 20,2 | 28,0 | 51,0 | 21,17 |
| Krage | 34 K | ... | ... | ... | 2,6 | 30,4 | 13,0 | 54,0 | 13,63 |
| **Kortblad Frederikshavn.** | | | | | | | | | |
| Kvissel | 33 F | ... | ... | ... | 1,0 | 23,8 | 18,0 | 57,2 | 17,11 |
| SØ. for Kvissel | " | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 12,01 |
| N. for Kragelund | 31 E | ... | ... | 1,0 | 15,2 | 42,2 | 16,6 | 25,0 | 10,18 |
| Ø. for Haven | 31 F | ... | ... | ... | 2,2 | 28,6 | 17,4 | 51,8 | 15,73 |
| Fjemhede | 30 F | ... | ... | ... | 2,4 | 20,2 | 19,4 | 58,0 | 19,20 |
| N. for Grønhede | " | ... | ... | ... | 2,0 | 37,0 | 23,6 | 37,4 | 14,57 |
| **Kortblad Hjørring.** | | | | | | | | | |
| Graarup | 33 G | ... | ... | 0,2 | 3,0 | 66,8 | 14,2 | 15,8 | 7,16 |
| Graarup | " | ... | ... | 59,8 | | | 4,4 | 35,8 | 9,82 |
| S. for Dvergetved | " | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 10,52 |
| Vasen | " | ... | ... | 0,2 | 0,8 | 10,0 | 24,8 | 64,2 | 15,48 |
| Sindal Teglværk | 33 H | ... | ... | ... | ... | 4,2 | 10,2 | 85,6 | 23,32 |

| Sted. | Maalebords-blad. | Kornstørrelse i Millimeter. > 2,0. | 2,0—1,0. | 1,0—0,5. | 0,5—0,25. | 0,25—0,05. | 0,05—0,01. | < 0,01. | Kulsur Kalk. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | % | % | % | % | % | % | % | % |
| **d Hjøring** (fortsat). | | | | | | | | | |
| t . . . . . . . . . . . . | 33 H | . . . | . . . | . . . | 3,0 | 55,0 | 19,4 | 22,6 | 10,16 |
| g Teglværk . . . . . | 33 I | . . . | . . . | . . . | 1,4 | 12,0 | 10,6 | 76,0 | 21,29 |
| ølle . . . . . . . . . . | 33 K | . . . | . . . | . . . | 2,0 | 29,0 | 22,8 | 46,2 | 17,43 |
| nølle . . . . . . . . . | " | . . . | . . . | . . . | 5,8 | 35,4 | 22,4 | 36,4 | 13,80 |
| Teglværk . . . . . . | 32 J | . . . | . . . | . . . | 1,8 | 26,8 | 20,4 | 51,0 | 16,41 |
| sholm Teglværk . . | " | . . . | . . . | . . . | 0,2 | 4,6 | 9,2 | 86,0 | 31,25 |
| . . . . . . . . . . . . | 31 K | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . | 21,41 |
| . . . . . . . . . . . . | " | . . . | . . . | . . . | 5,2 | 44,0 | 18,4 | 32,4 | 10,61 |
| . . . . . . . . . . . . | " | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . | 25,66 |
| dsholt . . . . . . . . . | 30 G | . . . | . . . | . . . | 2,4 | 9,6 | 16,2 | 71,8 | 17,16 |
| Langholt . . . . . . | 30 H | . . . | . . . | . . . | 1,4 | 39,8 | 29,2 | 29,6 | 10,29 |
| læstrup . . . . . . . | 30 J | . . . | . . . | . . . | . . . | 5,4 | 14,2 | 80,4 | 25,05 |
| Gaard Teglværk . . | 30 K | . . . | . . . | . . . | . . . | 15,4 | 14,0 | 70,6 | 28,59 |
| Kvisselholt . . . . . . | 29 G | . . . | . . . | . . . | 1,6 | 28,8 | 27,4 | 42,2 | 17,55 |
| Hollendsted . . . . . | 29 I | . . . | . . . | . . . | . . . | 13,8 | 15,4 | 70,8 | 23,77 |
| Broer . . . . . . . . . | 29 J | . . . | . . . | . . . | 0,1 | 6,0 | 4,6 | 89,3 | 35,48 |
| . Elkjær . . . . . . . | 29 K | . . . | . . . | . . . | 0,2 | 13,8 | 23,4 | 62,6 | 22,16 |
| **ortblad Løkken.** | | | | | | | | | |
| hy . . . . . . . . . . | 32 M | . . . | . . . | . . . | 1,4 | 56,6 | 18,4 | 23,6 | 7,00 |
| litladen . . . . . . . | 31 M | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . | 22,30 |
| Teglværk . . . . . . | 30 M | . . . | . . . | . . . | . . . | 10,2 | 10,4 | 79,4 | 30,66 |
| . Hoven . . . . . . . | 29 M | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . | 20,31 |

Sten, hyppigst nød- til ægstore, kantede og meget oft isskurede. De maa uden Tvivl være bragte hertil me Drivis; karakteristiske Stenarter ere ikke fundne derimellem men Antallet af iagttagne Sten har ogsaa været ringe.

Lejringsforholdene ere som Regel lidet indviklede, ide Yoldialeret overlejrer alle de hidtil omtalte Dannelser o kun dækkes af andre senglaciale og alluviale Lag. Nogl Eksempler paa dets Forekomstmaade skulle dog nævnes.

Den store, lavtliggende Slette mellem Frederikshavn Tversted og Skagen bestaar i Overfladen næsten udelukkend af alluviale Dannelser, og det senglaciale Yoldialer er, naa undtages Egnen ved Tversted, ikke paavist dersteds. Maask er det fuldstændig borteroderet, eller det findes dybere ned under Alluviet, hvad der er ganske sandsynligt, idet man Stranden udfor Kannesteder (37 F) ved stærkt Lavvande ha set fedt Blaaler, der mulig er Yoldialer. I samme Retnin pege ogsaa Oplysningerne fra den S. 140 omtalte Boring ve Starholm (36 F). Ligeledes har man ved Skrabninger pa Lerbankerne i Skagerak og i det nordlige Kattegat ofte funde tomme Muslinge- og Snegleskaller med arktisk Præg, hva der ligeledes tyder paa, at Yoldialeret paa mange Stede danner Havbunden, samt at det har en meget stor Ud-bredelse under Havet og rimeligvis ogsaa staar i Forbindels med det senglaciale Yoldialer paa Læsø. Men sikkert kende i det nordligste Vendsyssel Yoldialeret kun fra Højde-plateauerne ovenfor (SV. for) den tydelige, gamle Kystlinj fra Frederikshavn til henimod Tversted.

En af disse senglaciale „Flader“ findes saaledes Vest fo Frederikshavn mellem Dvergetved, Kvissel og Kniv-holt; flere Steder er det senglaciale Yoldialer typisk udviklet f. Eks. ved Dvergetved og Syd for Kvissel, men i Almindelig-hed danner det kun et tyndt Dække over den diluvial Undergrund, som paa mange Punkter rager tæt op ti

)verfladen. Dette ses bl. a. i Mergelgraven ved Kvissel 33 F), der udførlig omtaltes S. 117, hvor det fremhævedes, t det Yoldialer, som Johnstrup[1]) ansaa for en løs Flage ndlejret i „Moræneler", i Virkeligheden er den yderste Flig f et tyndt Lag uforstyrret, senglacialt Yoldialer, der hviler aa Morænesand. I Mergelgravens modsatte Væg ses Yoldia-ret tydeligere og mægtigere, det er dèr kalkholdigt, lagdelt g indeholder hele Skaller af *Modiolaria discors*, *Yoldia rctica*, *Tellina crassula* og *Saxicava rugosa*.

Syd for Kvissel er der langs Aaen foruden flere Profiler, vor de diluviale Dannelser blive synlige, ogsaa adskillige 'indesteder for senglacialt Yoldialer med en veludviklet 'auna; i Modsætning hertil kan nævnes den smalle Fjord, der a Dvergetved (33 F G) strækker sig mod Syd langs Skjærum a, hvor Faunaen er meget fattig og mod Syd helt forsvinder, ineligvis paa Grund af den stærke Udstrømning af Ferskvand ennem Aaen. Den Højde, hvori Yoldialeret forekommer i enne Egn varierer en Del, da Kvissel Fladen skraaner tærkt mod NØ.; langs Fladens Sydvest- og Sydrand findes et op til 30—33 M. o. H., den største Højde, hvortil dette er naar i Vendsyssel.

NV. herfor, paa den anden Side Højdedraget ved Eskjær g Tolne, træffes den typiske Bindslev Flade, der fra 'versted og Ugerby strækker sig mod Syd ind mellem en store, østlige Bakkeø og Sindal-Tornby Bakkeøen, og vor det senglaciale Yoldialer er ualmindelig smukt udviklet. om Regel dækkes Yoldialeret dog af senglacialt, marint and (indtil 10 M. mægtigt), Zirphæa-Sand eller alluviale Lag g kommer derfor kun frem i Dagen paa en Mængde smaa realer, men da det desuden træffes i de fleste dybt ned-taarne Aalejer og ved de fleste Brøndgravninger, er der igen Tvivl om, at det danner et sammenhængende Lag

---

[1]) F. Johnstrup: anf. St. S. 22.

under hele Fladen. Yoldialerets Overflade synes flere Stede at være noget ujævn og bølget, store Niveaudifferenser finde dog ikke. Lerets Mægtighed er kun ufuldstændig kendt, men overstiger vistnok sjælden 20 M. og er som Regel mindre Underlaget angives stadig at være leret, kalkholdigt, grof Sand, rimeligvis ogsaa senglacialt.

Mod N. og NV. dækkes Yoldialeret af alluvialt Strand sand og Zirphæa-Sand, der dog i Reglen er af ringe Mægtighed Saaledes ses ved Barkholt (34 H) i Randen af Plateauet en stor Mergelgrav, hvor det senglaciale Yoldialer dækkes af Meter Zirphæa-Sand, der foroven er kalkfrit og uden Lagdeling men dybere nede indeholder Gruslag med mange Mollusk skaller, der høre til den for dette Lag karakteristiske Fauna Grænsen mellem Zirphæa-Sandet og Yoldialeret er meget bølget og uregelmæssig, paa sine Steder ere de øvre Lerla ødelagte og udtværede i Sandet eller dette er presset ned Fordybninger i Leret. Dybere nede viser Yoldialeret dog en fuldstændig horizontal Lagdeling, og Forstyrrelserne maa efte deres Natur at dømme være foraarsagede ved Drivis. Yoldialeret er paa dette Sted fundet *Modiolaria discors Leda pernula, Yoldia arctica, Yoldia lenticula, Axinopsis orbiculata, Tellina crassula* og *Saxicava rugosa.*

Paa lignende Maade optræder det senglaciale Yoldialer hele Egnen V. og NV. herfor, hvor det ligger temmelig nær Over fladen og er dækket af Zirphæa-Sand, undertiden ogsaa af store Sten hørende til Zirphæa-Laget. Ret hyppig er Yoldialeret Overflade oprevet og de to Dannelser blandede sammen paa Grænsen, men som Helhed ligger Leret yderst regelmæssigt Paa Slettelandet Vest for Ugerby tynder Yoldialeret ud og for svinder, mulig er det borteroderet af Havet, og Undergrunden dannes af diluviale Lag, Diluvialler og Ældre Yoldialer; der imod træffes det Syd herfor i de smaa Højdeplateauer ved Odden og Asdal oven for den meget markerede gamle Kyst linie, der fra Odden strækker sig mod NV. over Stejlbjerg til

Løjbjerg. Findestedet ved Odden har historisk Interesse, idet Bredsdorff i Beretningen om sin Rejse i 1823[1]) fra dette Sted for første Gang omtaler Forekomsten af Muslingeskaller (*Saxicava rugosa*) i senglacialt Yoldialer.

Paa den Del af Fladen, der som en Fjord strækker sig fra Bindslev mod S. og SV. ind mellem Bakkeøerne, er Yoldialeret meget almindeligt og indeholder ofte en rig Fauna. Undtagelsesvis kan der findes Steder, hvor Lerlagene ikke ere fuldstændig horizontale, saaledes f. Eks. NNØ. for Mygdal (34 I), hvor Yoldialer med hele og in situ siddende Skaller af *Modiolaria discors*, *Yoldia arctica*, *Tellina calcaria*, og *Saxicava rugosa* falder c. 20° mod SSV., rimeligvis paa Grund af en lokal Sænkning. Et andet Sted, ved Østerlund (33 H), falde Lerlagene, der indeholde *Modiolaria discors* og *Saxicava rugosa* c. 30° mod V. og hvile konkordant paa lagdelt, leret Sand, der i Profilets Østende stiger som en Kuppel omtrent op til Overfladen; i dette Tilfælde skyldes Lagenes skraa Stilling altsaa Underlagets Ujævnheder.

I Modsætning til de senglaciale, marine Lerarter paa den skandinaviske Halvø er der i Vendsyssels Yoldialer paa et Par Steder fundet Diatomeer, saaledes bl. a. i meget sandet Yoldialer ved Graarup (33 G), hvor de forekomme ret talrigt sammen med en baade paa Arter og Individer rig Fauna: *Modiolaria discors*, *Yoldia arctica*, *Axinus flexuosus*, *Tellina calcaria*, *Tellina crassula*, *Lyonsia arenosa*, *Saxicava rugosa*, *Natica* sp., *Buccinum grönlandicum*, *Balanus* sp.

Bindslev Fladen ligger, som tidligere nævnt, mod Nord temmelig lavt, men skraaner jævnt opad mod Syd, saa at Yoldialeret inde mellem Bakkeøerne naar op til en betydelig Højde, 26—29 M. o. H. At Yoldialeret ligger højere mod

---

[1]) J. H. Bredsdorff: Geognostiske og geologiske Iagttagelser paa en Rejse i Nørre-Jylland i Juli og August 1823. Tidsskr. for Naturvidensk. III. Kjøbenhavn 1824.

Syd end mod Nord baade paa denne Flade og paa Kvissel Fladen, skyldes dog ikke en større Hævning af den sydlige Del, men hidrører dels fra, at den oprindelige Havbund har skraanet jævnt ned fra de daværende Øer, Bakkeøerne, ud mod Skagerak, dels fra, at Leret har kunnet afsættes i betydelig større Højde inde mellem Bakkerne, hvor der var roligt Vand, end ude paa det ubeskyttede Strøg mod Nord, hvor Strøm o. lign. havde større Kraft og derved hindrede Lerets Aflejring.

Det nu beskrevne Parti af Yoldialer har mod SV. ved et smalt Sund staaet i Forbindelse med Yoldialeret paa den store Flade omkring Hjøring, hvor det ligeledes er smukt udviklet, men dog kun i de vestlige Partier indeholder en saa rig Fauna som i de ovenfor omtalte Egne. Nordligst træffes Yoldialeret ved Krage, et Par Kilometer SV. for Hirshals, hvor det ses i Kløfterne ved Aaløbene og i den tidligere, endnu tydelige og stejle Kyst noget indenfor den nuværende. Imidlertid kommer det kun frem paa ganske faa Steder og dets Nordgrænse kendes ikke, da Flyvesandet overlejrer og skjuler alle ældre Dannelser i denne Egn. Mod Syd optræder Yoldialeret først igen ved Mundingen af Liver Aa og strækker sig herfra gennem Lavningen mellem Hjøring og Vennebjerg Bakkeøer ud til den store Flade mellem Rubjerg og Løkken mod Vest og Taars og Ugilt mod Øst. I Egnen omkring Vennebjerg findes flere gode Profiler, saaledes ved Nørre Harridslev Teglværk (33 K), hvor der i en c. 5 M. høj Væg ses fuldstændig horizontalt lagdelt Yoldialer, øverst gult og udvadsket, nederst blaagraat og med Skaller af *Modiolaria discors*, *Yoldia arctica*, *Tellina moesta*, *Lyonsia arenosa* og *Saxicava rugosa*. Særlig den sidste Art forekommer som sædvanlig i stort Antal, i enkelte Lag kunne Skallerne endog sidde saa tæt (i lodret Stilling), at Laget paa Afstand ser ud som et hvidt Baand.

Et andet smukt Profil findes i Teglværksgraven ved

Gjølstrup (32 L), hvor det horizontalt lagdelte Yoldialer indeholder en rig Fauna: nemlig, foruden Rester af en *Ophiur*, Skaller af *Modiolaria discors*, *Yoldia arctica*, *Yoldia lenticula*, *Lyonsia arenosa*, *Saxicava rugosa*, *Natica* sp. og *Utriculus pertenuis*. I en enkelt Horizont vare Skallerne af *Modiolaria* og *Lyonsia* særlig talrige, og af *Modiolaria* fandtes foruden fuldvoksne Individer ogsaa Yngel siddende i den endnu bevarede Byssus. Yoldialeret har her en Mægtighed af 14 M. og hviler paa graat, leret og kalkholdigt Sand.

Mod Vest naar Yoldialeret ud til Havet S. for Rubjerg Bakkeøen i Egnen omkring Lyngby Kirke. Nordligst træffes det ved Tvonnet Rende (se Fig. 4 paa medfølgende Tavle), hvor det som et 2—6 M. mægtigt Lag overlejrer lagdelt Diluvialsand. Da dettes Overflade er temmelig uregelmæssig, viser Yoldialeret ogsaa en bølget Lagdeling med undertiden ret store Faldvinkler. Hvor Laget er tyndt, er Leret oftest udvadsket og gulbrunt; ved selve Tvonnet Rende, hvor det er mægtigere, er det nederste Parti kalkholdigt og indeholder Skaller af *Modiolaria discors*, *Lyonsia arenosa*, *Mya truncata, Saxicava rugosa* og *Cylichna propinqua*. Yoldialeret dækkes her af senglacialt Strandsand (?) og Flyvesand, og 3—400 M. sydligere, hvor det indeholder talrige Skaller af *Saxicava rugosa*, og hvor det synker ned under Havets Overflade, saa at der dannes et større Bassin, overlejres det af senglacialt Ferskvandssand med Dyre og Planterester. Syd herfor vokser Yoldialerets Mægtighed, saaledes at Klinten herfra og til Nørre Lyngby næsten udelukkende bestaar deraf. Undertiden kan man dog tæt N. for Kløften ved Nørre Lyngby i Foden af Klinten se Yoldialerets Underlag, nemlig lagdelt Diluvialsand og derunder bøjede Lag af planteførende Diluvialler, men som oftest er Klintens nederste Del dækket af nedstyrtede Lermasser. Ved selve Kløften ved Nørre Lyngby (se omstaaende Fig. 11) gaar det horizontalt lagdelte Yoldialer foroven jævnt over i ligeledes horizontalt lagdelt, senglacialt



Fig. 11. Klinten ved N. Lyngby. Profilets Højde c. 15 M. Sml. Teksten S. 169.

Strandsand, der igen dækkes af Tørv og Flyvesand. Fra dette Sted nævner Johnstrup Skaller af *Tellina calcaria*, *Lyonsia arenosa*, *Mya truncata*, *Saxicava rugosa* og *Cylichna propinqua*. Senere er desuden fundet *Modiolaria discors* og, løstliggende paa Klinten men efter al Rimelighed hørende til Yoldialeret, et Eksemplar af *Neptunea despecta*, samt fastsiddende paa en Sten i Leret en Bryozo, af Inspektor Levinsen bestemt som den arktiske Art *Membranipora americana* d'Orb. var. Syd herfor dækkes Yoldialeret igen af senglacialt Ferskvandssand, og 6—700 M. Syd for Kløften tynder det ud og forsvinder helt, efterhaanden som det underliggende Diluvialsand igen kommer frem og mod Syd naar helt op til Klintens Top.

I Egnen Øst herfor er Yoldialeret almindeligt og kommer ofte frem i Overfladen paa meget store Strækninger, saaledes mellem Børglum og Hæstrup samt Syd og Øst for Hjøring; som Regel er dog Lerets Fauna i denne Egn temmelig fattig, oftest kun repræsenteret ved *Saxicava rugosa*. En Undtagelse danner den af Johnstrup omtalte Lokalitet Skisby (33 J) NØ. for Hjøring, hvor der fandtes *Modiolaria discors*, *Yoldia arctica*, *Axinus (Cryptodon) flexuosus*, *Tellina moesta*, *Tellina crassula*, *Saxicava rugosa*, *Cylichna propinqua (Bulla scalpta)*, *Utriculus pertenuis (Bulla semen)* og *Balanus crenatus*. Gode Profiler træffes jævnlig, saaledes ved Fuglsig, Ilbro og Rønnovsholm Teglværker, hvor Leret overalt er tydelig lagdelt; undertiden ere Lagene svagt hældende eller kunne vise smaa, regelmæssige Foldninger. Skaller ere sjældne, undertiden finder man derimod i Leret ærtstore, knoldeformede Kalkkonkretioner.

Paa Hjøring Fladen naar Yoldialeret mod N. og NØ. op til en Højde af 20—25 M. o. H. og sænker sig herfra jævnt mod S. og SV., saa at det i Egnen mellem Løkken og Stenum ikke findes højere end 15 M. o. H.

Mod Øst træffes to betydelige Flader med senglacialt

Yoldialer, nemlig Volstrup Fladen SV. for Sæby og Vor Gaard Fladen omkring Vors Aa. Paa Volstrup Fladen, der danner et stort fladt Bassin, er Yoldialeret typisk udviklet og er fundet paa talrige Punkter; særlig paa den sydlige Del af Fladen er der paa Grund af derværende Hedestrækningers Opdyrkning gravet Mergel paa en Mængde Steder, og næsten overalt indeholdt Yoldialeret en rig Fauna. Ligesom i de i det foregaaende nævnte Egne er Leret paa Volstrup Fladen snart sandet, snart meget fedt samt meget variabelt i Kornstørrelse. Paa et enkelt Sted, ved Skjølstrup (31 F), indeholder Leret foruden Skaller af *Nucula tenuis*?, *Yoldia arctica* og *Tellina calcaria* tillige adskillige Diatomeer. Kalkkonkretioner ere her som overalt i Yoldialeret yderst sjældne og af ubetydelig Størrelse; saa vidt det af de faa Fund kan sluttes, synes Kalkkonkretioner kun at findes, hvor Leret er skalfrit eller kun indeholder ganske enkelte, spredte Skaller. Lerets Mægtighed er i denne Egn meget variabel og paa mange Steder over 10 M. Højden, hvortil det naar op, er gennemsnitlig 18—22 M. o. H. og størst langs Bassinets Rande.

Den SV. herfor liggende, noget større Vor Gaard Flade danner ligeledes et fladt Bassin, hvor det senglaciale Yoldialer har en betydelig Udbredelse og som Regel optræder horizontalt og uforstyrret, men hvor det gennemgaaende kun indeholder en fattig Fauna. En Undtagelse danner dog Yoldialeret ved Fjemhede (30 F) NV. for Albæk, hvor der er fundet Skaller af:

*Modiolaria discors*, *Leda pernula*, *Yoldia arctica*, *Yoldia lenticula*, *Tellina calcaria*, *Tellina moesta*, *Tellina crassula*, *Lyonsia arenosa*, *Saxicava rugosa*, *Natica* sp., *Buccinum grönlandicum* og *Cylichna propinqua*.

I Randen af Fladen findes der NV. for Gaarden Langholt (30 H) en Mergelgrav med meget sandet Yoldialer (se Tabellen S. 163), der indeholder Skaller af *Saxicava rugosa*.

Paa dette Sted skal der for en Del Aar siden være fundet nogle Hvalknogler, af hvilke nu kun et Ribben er bevaret, i Følge H. Winge temmelig sikkert af Grønlandshvalen, *Balæna mysticetus*. Fra senglaciale Lag i en tidligere (S. 119) omtalt Mergelgrav tæt N. herfor hidrøre rimeligvis de i den opgravede Mergel fundne Skaller af *Saxicava rugosa* og *Axinopsis orbiculata*, samt en Hvalhvirvel, mulig af en Spækhugger (*Orca*).

Yoldialeret paa denne Flade er ikke af særlig stor Mægtighed, selv midt ude i Bassinet synes Laget højst at være 4—6 M. tykt og paa mange Steder naa de underliggende Diluvialdannelser tæt op til Overfladen. Leret dækkes i Reglen af senglacialt, marint Sand eller af alluviale Lag og kommer kun op til Overfladen paa faa og smaa Arealer samt i Siderne af Aadalene.

SV. for det egentlige Yoldialer-Parti paa Hjøring Fladen træffes senglacialt Yoldialer ogsaa i den Lavning, der fra Løkken (32 M) strækker sig mod SØ. ind mellem Vrensted og Børglum og herfra videre over Stenum, op langs Østeraa og Vrangbæk til hen S. for Jerslev. Leret findes her ret almindeligt op til en Højde af 18—20 M. o. H., men er yderst fattigt paa Molluskskaller og danner en jævn Overgang til det Syd herfor liggende skalfri, senglaciale Yoldialer, der har en meget stor Udbredelse langs Randen af og som Underlag for de udstrakte, alluviale Ferskvands- og Saltvandslag i Store Vildmose Partiet. Sidstnævnte Ler indeholder af Dyreformer kun Foraminiferer og Ostracoder, men for øvrigt svare dets uforstyrrede Lejringsforhold, dets Beliggenhed i Forhold til andre Dannelser og den Højde, hvortil det naar op, fuldstændig til det mod Nord og Øst forekommende, typiske, senglaciale Yoldialer, saaledes at Mangelen af Molluskskaller ikke kan tilskrives en fra det typiske Yoldialer forskellig Dannelsestid, men maa søges i lokale Forhold ved dets Aflejring. Foruden Mangelen af Molluskskaller maa

nævnes flere andre iøjnefaldende Forskelligheder mellem de to Varieteter af senglacialt, marint Ler, idet man dog samtidig maa erindre, at der mellem de to Yderpunkter for Varieteterne findes en kontinuerlig Overgangsrække. I de nordlige og østlige Egnes Yoldialer var Lagdelingen ikke altid tydelig, de enkelte Lag havde ikke altid samme Mægtighed, Sandlagene vare ofte stærkt udviklede paa Lerlagenes Bekostning, og Sten (Gneis, Granit, Flint, o. s. v.), dog sjælden af større Dimensioner, fandtes i ethvert Profil. I det skalfri, senglaciale Yoldialer er Lagdelingen derimod altid meget udpræget, og Lagfølgen mellem de 1—2 Cm. tykke, tætte, fede Lerlag og de betydelig tyndere Sandlag altid yderst regelmæssig; desuden er Leret som Helhed langt federe og mere kalkholdigt, og Stenene, der ere sjældne, bestaa i Reglen af nøddestore Stykker af Skrivekridt.

Dette senglaciale, marine Lers Mægtighed er temmelig variabel og afhængig af det nedenunder liggende Diluviums Overfladeform. Mellem Løkken og Ingstrup (31 M) er Mægtigheden kun ubetydelig, saaledes at de diluviale Lag komme frem paa mange Steder, og Øst herfor ved Teglværkerne ved Filholm og Stenumhede (31 L) er Laget sjælden mere end 3—5 M. mægtigt. Lignende Tal faas for Leret i Purkjær Teglværker (30 M), medens det et Par Km. Øst herfor ved Albæk Bro skal være 20—23 M. mægtigt. Øst for Store Vildmose aftager Mægtigheden igen, den er saaledes i Egnen omkring Ajstrup (29 K J) 4—8 M., ved Jerslev Broer (29 J) 3 M. og i Ørum Mose og Ravnstrup Kjær (29 J I) 4—5 M., eller endnu mindre, hvor de diluviale Lag som flade Banker naa tæt op til Jordoverfladen. Som Yoldialeret i de nordlige og østlige Egne overlejres ogsaa det skalfri Yoldialer af senglacialt Strandsand med vekslende Mægtighed eller af alluviale Dannelser. Højden, hvortil dette Ler naar op, er mod NØ. 12—17 M. og aftager derfra jævnt mod SV.

I omstaaende Tabeller er opført den fra Yoldialeret kendte Fauna. Desuden har man, som allerede nævnt, fundet et Ribben af Grønlandshvalen, *Balæna mysticetus*, en Halehvirvel mulig af en Spækhugger, *Orca*?, Rester af *Ophiuræ*, Bryozoen *Membranipora americana* d'Orb. var., Ostracoder samt Diatomeer. En Mængde af de af Johnstrup[1]) nævnte Lokaliteter ere igen undersøgte og Indsamlinger foretagne dersteds, hvorved Faunaen i enkelte Tilfælde er blevet forøget; ligeledes er der taget Hensyn til de i Mineralogisk Museums Samling værende Arter. Andre af Johnstrups Lokaliteter have derimod ikke kunnet genfindes, eller Profilerne ere nu forsvundne, men hvor de geologiske Forhold paa Stedet gøre det utvivlsomt, at den omtalte Lokalitet hører til senglacialt Yoldialer, er den optaget i nedenstaaende Liste og mærket *. Endelig ere nogle af Johnstrups Lokaliteter helt udeladte (Hirshals, Kiul, o. a.), da de have vist sig at høre til Ældre Yoldialer.

Foraminifererne i Tabellen ere bestemte af V. Madsen[2]), men da de i de fleste Tilfælde hidrøre fra temmelig smaa og i andet Øjemed indsamlede Lerprøver, er Listen næppe helt udtømmende. Foraminifererne fra en Lerprøve fra Læsø ere medtagne her for Fuldstændigheds Skyld, da det senglaciale Yoldialer paa denne Ø i enhver Henseende svarer til Vendsyssels Yoldialer[3]). I Tabellen over Foraminifererne angive de store Kryds, at Arten er fundet i mange Eksemplarer, de smaa Kryds, at den er fundet i mindre end 10 Ekspl.

Molluskfaunaen bestaar, som det ses af Tabellen, af ialt 20 Arter, blandt hvilke Sneglene ere i Minoritet, ikke saa meget i Artsantallet som med Hensyn til Mængden af Indi-

---

[1]) F. Johnstrup: Anf. St. S. 12—15.

[2]) V. Madsen: Istidens Foraminiferer. Medd. fra Dansk geol. Foren. Nr. 2. Kjøbenhavn 1895.

[3]) A. Jessen: Kortbladene Læsø og Anholt. D. G. U. I. Række. Nr. 4. Kjøbenhavn 1897.

| Sted. | Maalebordsblad. | Højde over Havet i Meter. | *Modiolaria discors* L. | *Nucula tenuis* Mont. | *Leda pernula* Müll. |
|---|---|---|---|---|---|
| **Kortblad Hirshals.** | | | | | |
| Krage | 34 K | 18 | . . | . . | . . |
| Syd for Krage | „ | 18 | . . | . . | . . |
| Vest for Krage | „ | 9 | x | . . | . . |
| Tornby Klit | „ | 13 | . . | . . | . . |
| N. for Faldbakke | „ | 19 | x | . . | . . |
| Faldbakke | „ | 13 | . . | . . | . . |
| Skallerup Klit | „ | 16 | . . | . . | . . |
| SV. for Kjøbsted | „ | 3 | . . | . . | . . |
| SV. for Kjærsgaard | „ | 3 | . . | . . | . . |
| Vidstrup Bro* | „ | 14 | x | . . | . . |
| Stejlbjerg | 34 J | 25 | . . | ? | . . |
| Tofte | „ | 22 | . . | . . | . . |
| Bovbæk | 35 I | 10 | x | . . | . . |
| N. for Østenaa | „ | 3 | x | . . | . . |
| N. for Blødesø | „ | 13 | . . | . . | . . |
| Ransbæk | 34 I | 8 | x | . . | x |
| Ugerby | „ | 10 | . . | . . | . . |
| SØ. for Ugerby | „ | 8 | . . | . . | . . |
| Skeenmølle Bæk | „ | 8 | . . | . . | . . |
| Stabæk | „ | 10 | x | . . | . . |
| Aagaarde | „ | 10 | x | . . | . . |
| Gjødgaarde | „ | 13 | . . | . . | . . |
| V. for Tronsmark | „ | 10 | . . | . . | . . |
| V. for Odden | „ | 26 | . . | . . | . . |
| Holtegaard | „ | 20 | x | . . | . . |
| NNØ. for Mygdal | „ | 27 | x | . . | . . |
| V. for Grøntved | „ | 25 | x | . . | x |
| V. for Grøntved | „ | 22 | x | . . | . . |

| *Tellina crassula* Desh. | *Lyonsia arenosa* Møll. | *Mya truncata* L. | *Saxicava rugosa* L. | *Natica* sp. | *Bela nobilis* Møll. | *Trophon clathratus* L. | *Buccinum grønlandicum* Chemn. | *Neptunea despecta* L. | *Cylichna propinqua* Sars. | *Utriculus pertenuis* Migh. | *Balanus* sp. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| x | x | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. |
| x | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x |
| .. | .. | x | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x |
| .. | x | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x |
| x | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. |
| .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| x | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | x | x | .. |
| x | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| x | x | .. | x | x | .. | .. | x | .. | x | .. | .. |
| x | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| x | x | x | x | x | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| x | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| x | .. | .. | x | x | .. | .. | x | .. | x | .. | .. |
| x | .. | .. | x | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. |
| x | x | x | x | .. | .. | .. | x | .. | x | .. | .. |
| .. | .. | .. | x | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| x | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| x | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| x | .. | .. | x | .. | .. | .. | x | .. | x | x | .. |

| Sted. | Maalebordsblad. | Højde over Havet i Meter. | *Modiolaria discors* L. | *Nucula tenuis* Mont. | *Leda pernula* Müll. | *Yoldia (Portlandia) arctica* Gray. | *Yoldia (Portlandia) lenticula* Müll. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Kortblad Hirshals** (fortsat). | | | | | | | |
| Ø. for Grøntved | 34 I | 20 | x | .. | .. | x | .. |
| N. for Grøntved | » | 16 | .. | .. | .. | x | .. |
| N. for Kabeltved Gaarde | » | 15 | .. | .. | .. | x | .. |
| Ø. for Christianshede | » | 22 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Øster Tversted | 35 H | 3 | x | x | x | x | .. |
| Barkholt | 34 H | 14 | x | .. | x | x | x |
| Stensbæk Teglværk | » | 16 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Ø. for Tronsmark | » | 15 | x | .. | .. | x | .. |
| Bindslev | » | 15 | x | x | .. | x | .. |
| Trindbakker | » | 15 | .. | .. | .. | x | .. |
| Raghede | » | 18 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Raghede | » | 22 | .. | .. | .. | x | .. |
| V. for Raghede | » | 11 | x | .. | .. | .. | .. |
| V. for Maastrup | » | 16 | x | .. | .. | x | .. |
| Mosbjerg* | » | 14 | x | .. | .. | x | .. |
| Maastrup Teglværk* | 34 G | 22 | .. | .. | x | .. | .. |
| **Kortblad Frederikshavn.** | | | | | | | |
| Dvergetved | 33 F | 27 | x | .. | .. | .. | .. |
| S. for Dvergetved | » | 19 | x | .. | .. | x | .. |
| Kvissel | » | 22 | x | .. | .. | x | .. |
| SØ. for Kvissel | » | 17 | .. | .. | .. | x | .. |
| S. for Kvissel | » | 14 | x | .. | .. | x | .. |
| Mejling | » | 31 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Ø. for Mejling | » | 20 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Fuglsang | » | 20 | x | .. | .. | .. | .. |
| N. for Ribberholt | » | 22 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Starbakken | » | 25 | .. | .. | .. | .. | .. |

| *Tellina crassula* Desh. | *Lyonsia arenosa* Møll. | *Mya truncata* L. | *Saxicava rugosa* L. | *Natica* sp. | *Bela nobilis* Møll. | *Trophon clathratus* L. | *Buccinum grønlandicum* Chemn. | *Neptunea despecta* L. | *Cylichna propinqua* Sars. | *Utriculus pertenuis* Migh. | *Balanus* sp. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| × | × | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | × | .. | .. |
| ? | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| × | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| × | × | × | × | .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. |
| × | .. | × | × | × | .. | .. | × | .. | × | .. | × |
| .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| × | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| × | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| × | .. | × | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | × | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| | | | | | | | | | | | |
| × | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| × | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| × | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | × |
| × | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| × | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| × | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |

| Sted. | Maalebordsblad. | Højde over Havet i Meter. | *Modiolaria discors* L. | *Nucula tenuis* Mont. | *Leda pernula* Müll. |
|---|---|---|---|---|---|
| **Kortblad Frederikshavn** (fortsat). | | | | | |
| Nybro, S. for Fuglsang* | 33 F | 16 | x | . . | . . |
| Skaftved* | " | 33 | . . | . . | . . |
| SV. for Skaftved | " | 30 | x | . . | . . |
| N. for Kragelund | 31 E | 22 | . . | . . | . . |
| V. for Øxenhede* | 31 F | 18 | x | . . | . . |
| Ottostrup* | " | 20 | x | . . | . . |
| Skjølstrup | " | 20 | . . | ? | . . |
| NV. for Volstrup Kirke | " | 22 | . . | . . | . . |
| Volstrup Kirke | " | 20 | . . | . . | . . |
| Favrholt | " | 25 | . . | . . | . . |
| S. for Favrholt | " | 20 | x | . . | . . |
| N. for Haven | " | 22 | . . | . . | . . |
| Ø. for Haven | " | 20 | . . | . . | . . |
| Volstrup | " | 20 | x | . . | . . |
| S. for Volstrup | " | 17 | . . | . . | . . |
| Heden, S. for Volstrup* | " | 19 | x | . . | x |
| Kilstrup Teglværk | " | 19 | x | . . | . . |
| V. for Kilstrup | " | 18 | x | . . | . . |
| N. for Løgtved | 30 F | 22 | . . | . . | . . |
| V. for Bajens Gaard | " | 19 | x | . . | . . |
| Bajens Gaard | " | 19 | . . | . . | . . |
| V. for Ørtoft | " | 17 | . . | . . | . . |
| Ørtoft | " | 19 | x | . . | . . |
| SØ. for Ørtoft | " | 17 | x | . . | . . |
| Ø. for Ørtoft | " | 19 | . . | . . | . . |
| S. for Ørtoft | " | 20 | . . | . . | . . |
| N. for Grønhede | " | 19 | . . | . . | . . |
| Grønhede | " | 18 | x | . . | . . |

| *Tellina crassula* Desh. | *Lyonsia arenosa* Møll. | *Mya truncata* L. | *Saxicava rugosa* L. | *Natica* sp. | *Bela nobilis* Møll. | *Trophon clathratus* L. | *Buccinum grønlandicum* Chemn. | *Neptunea despecta* L. | *Cylichna propinqua* Sars. | *Utriculus pertenuis* Migh. | *Balanus* sp. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| × | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | × | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| × | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . |
| × | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| × | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| × | . . | . . | × | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| × | . . | . . | × | . . | . . | . . | × | . . | × | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| × | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | × |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | × | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| × | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| × | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . |

| Sted. | Maaleborddsblad. | Højde over Havet i Meter. | *Modiolaria discors* L. | *Nucula tenuis* Mont. | *Leda pernula* Müll. |
|---|---|---|---|---|---|
| **Kortblad Frederikshavn** (fortsat). | | | | | |
| SV. for Grønhede | 30 F | 19 | x | .. | .. |
| NV. for Sønder Grønhede | „ | 19 | .. | .. | .. |
| Sønder Grønhede | „ | 20 | .. | .. | .. |
| V. for Sønder Grønhede | „ | 18 | .. | .. | .. |
| Fjemhede | „ | 14 | x | .. | x |
| Ø. for Fjemhede | „ | 12 | .. | .. | .. |
| Fjemtrang, NØ. for Fjemhede* | „ | 14 | x | .. | .. |
| Volbro | 29 E | 12 | .. | .. | .. |
| NV. for Volbro | „ | 12 | .. | .. | .. |
| S. for Pilværn | „ | 15 | .. | .. | .. |
| N. for Vorsaa | „ | 12 | .. | .. | .. |
| Pugborg | 29 F | 12 | .. | .. | .. |
| **Kortblad Hjøring.** | | | | | |
| S. for Dvergetved | 33 G | 15 | x | .. | .. |
| Vasen | „ | 27 | .. | .. | .. |
| Skyrbækshede | „ | 29 | .. | .. | .. |
| Graarup | „ | 23 | x | .. | .. |
| Nørre Togholt | 33 H | 27 | x | .. | .. |
| Korsholt | „ | 25 | .. | .. | .. |
| SV. for Korsholt | „ | 25 | x | x | .. |
| Østerlund | „ | 22 | x | .. | .. |
| N. for Sindal Station* | „ | 25 | x | .. | .. |
| Sindal (Nygaard) Teglværk | „ | 20 | .. | .. | .. |
| S. for Sindal Station | „ | 25 | x | .. | .. |
| Birked | „ | 25 | x | .. | .. |
| Høgholt | „ | 26 | .. | .. | .. |
| Mellem Hørmested og Volstrup* | „ | 28 | x | .. | .. |

| *Tellina moesta* Desh. | *Tellina crassula* Desh. | *Lyonsia arenosa* Møll. | *Mya truncata* L. | *Saxicava rugosa* L. | *Natica* sp. | *Bela nobilis* Møll. | *Trophon clathratus* L. | *Buccinum grønlandicum* Chemn. | *Neptunea despecta* L. | *Cylichna propinqua* Sars. | *Utriculus pertenuis* Migh. | *Balanus* sp. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| . . | × | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| × | × | × | . . | × | × | . . | . . | × | . . | × | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| × | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | × | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | × | × | . . | × | × | . . | . . | × | . . | . . | . . | × |
| × | × | . . | × | × | . . | . . | . . | . . | . . | × | . . | . . |
| × | × | . . | × | × | . . | . . | . . | . . | . . | × | . . | . . |
| . . | × | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | × | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| × | × | × | × | × | × | . . | . . | × | . . | × | × | . . |
| . . | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | × | . . | . . |
| . . | × | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | × | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | × | . . | . . |

| Sted. | Maalebordsblad. | Højde over Havet i Meter. | *Modiolaria discors* L. | *Nucula tenuis* Mont. | *Leda pernula* Müll. |
|---|---|---|---|---|---|
| **Kortblad Hjøring** (fortsat). | | | | | |
| Søndergaard* | 33 H | ? | x | .. | .. |
| S. for Gravensten | " | 22 | x | .. | .. |
| Laden (Høglund)* | " | 25 | x | .. | x |
| Mølskov Gaard | " | 20 | .. | .. | .. |
| Enggaard* | 33 I | 19 | .. | .. | .. |
| Egebjerg Teglværk | " | 25 | .. | .. | .. |
| Skisby* | 33 J | 24 | x | .. | .. |
| Øster Tirup | " | 27 | x | .. | .. |
| Vidstrup | 33 K | 19 | x | .. | .. |
| V. for Vidstrup | " | 13 | .. | .. | .. |
| Nørlev | " | 3 | x | .. | .. |
| Nørremølle | " | 14 | x | .. | .. |
| Liver Mølle | " | 11 | x | .. | .. |
| Mellemmølle | " | 18 | x | .. | .. |
| Søndermølle | " | 14 | x | .. | .. |
| NØ. for Nørum | " | 22 | .. | .. | .. |
| Nørre Harridslev Teglværk | " | 24 | x | .. | .. |
| Linderum Gaard | 32 H | 22 | .. | .. | .. |
| Ugilt Kirke | 32 I | 25 | .. | .. | .. |
| Ulstrup* | 32 J | 24 | .. | .. | .. |
| Fuglsig Teglværk | " | 24 | x | .. | .. |
| Ilbro Teglværk | " | 24 | .. | .. | .. |
| Rønnovsholm Teglværk | " | 23 | .. | .. | .. |
| Harken | " | 18 | .. | .. | .. |
| Hæstrup | " | 17 | .. | .. | .. |
| Boruphede | 32 K | 12 | .. | .. | .. |
| Skrolles Hede | 31 K | 15 | .. | .. | .. |
| Stenvad | " | 14 | .. | .. | .. |

| Tellina crassula Desh. | Lyonsia arenosa Møll. | Mya truncata L. | Saxicava rugosa L. | Natica sp. | Bela nobilis Møll. | Trophon clathratus L. | Buccinum grønlandicum Chemn. | Neptunea despecta L. | Cylichna propinqua Sars. | Utriculus pertenuis Migh. | Balanus sp. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| × | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | × | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| × | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | × | × | × |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | × | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| × | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| × | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | × | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | × | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | × |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | × | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |

| Sted. | Maalebordsblad. | Højde over Havet i Meter. | *Modiolaria discors* L. | *Nucula tenuis* Mont. | *Leda pernula* Müll. | *Yoldia (Portlandia) arctica* Gray. | *Yoldia (Portlandia) lenticula* Müll. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Kortblad Hjøring** (fortsat). | | | | | | | |
| Stenum | 31 K | 12 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Dybvad* | 30 G | 12 | .. | .. | .. | x | .. |
| SV. for V. Igskov | „ | 9 | x | .. | .. | x | .. |
| S. for V. Igskov | „ | 12 | x | .. | .. | x | .. |
| Ø. for Igskov | „ | 11 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Sønder Gaardsholt | „ | 9 | .. | .. | .. | x | .. |
| Gaardsholt Teglværk* | „ | 14 | x | .. | .. | x | .. |
| Vest for Vor Gaard | „ | 12 | .. | .. | .. | x | .. |
| Endel Gaarde, V. for Vor Gaard* | „ | 13 | .. | .. | .. | x | .. |
| Store Tranget* | „ | 16 | .. | .. | .. | x | .. |
| Flavnskjold* | „ | 13 | .. | .. | .. | x | .. |
| S. for Flavnskjold | „ | 19 | .. | .. | .. | .. | .. |
| NV. for Langholt | 30 H | 25 | .. | .. | .. | .. | .. |
| S. for Klæstrup | 30 L | 18 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Togaarde | 29 G | 9 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Øster Dorf | „ | 11 | .. | .. | .. | .. | .. |
| NV. for Kvisselholt | „ | 10 | .. | .. | .. | x | .. |
| V. for Kvisselholt | „ | 10 | .. | .. | .. | .. | .. |
| NØ. for Løgtved | „ | 18 | .. | .. | .. | ? | .. |
| **Kortblad Løkken.** | | | | | | | |
| SV. for Skallerup Kirke | 33 L | 26 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Gjølstrup | 32 L | 15 | x | .. | .. | x | x |
| SV. for Gjølstrup | „ | 14 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Tvonnet Rende | 32 M | 9 | x | .. | .. | .. | .. |
| Lyngby Kirke | „ | 4 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Nørre Lyngby | „ | 8 | .. | .. | .. | .. | .. |

| *Tellina moesta* Desh. | *Tellina crassula* Desh. | *Lyonsia arenosa* Møll. | *Mya truncata* L. | *Saxicava rugosa* L. | *Natica* sp. | *Bela nobilis* Møll. | *Trophon clathratus* L. | *Buccinum grønlandicum* Chemn. | *Neptunea despecta* L. | *Cylichna propinqua* Sars. | *Utriculus pertenuis* Migh. | *Balanus* sp. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| .. | .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | × | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | × | .. | × | × | .. | .. | .. | .. | .. | × | .. |
| .. | .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | × | × | × | .. | .. | .. | .. | .. | × | .. | .. |
| .. | .. | .. | .. | × | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| .. | .. | × | × | × | .. | .. | .. | .. | × | × | .. | .. |

| Foraminiferer. | Stensbæk (34 H). | Graarup (33 G). | Vasen (33 G). | Trælbro (33 G). | Sindal (33 H). | Nørremølle (33 K). | Kragelund (31 E). | Ørtoft (Holtet) (30 F). | Læsø. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Miliolina tricarinata* | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| *Textularia sagittula* | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x |
| — *globulosa* | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | X |
| *Bulimina affinis* | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x |
| — *pupoides* | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. |
| *Virgulina schreibersiana* | x | .. | x | .. | x | .. | x | x | x |
| — *subsquamosa* | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| *Cassidulina lævigata* | .. | x | x | .. | .. | .. | .. | .. | x |
| — *crassa* | X | .. | X | .. | .. | x | X | X | X |
| *Lagena globosa* | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | X |
| — *apiculata* | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| — *lævis* | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| — *sulcata* | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x |
| — *gracilis* | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x |
| — *lævigata* | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| — *marginata* | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. |
| — *radiato-marginata* | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| — *danica* | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x |

| Foraminiferer. | Stensbæk (34 H). | Graarup (33 G). | Vasen (33 G). | Trælbro (33 G). | Sindal (33 H). | Nørremølle (33 K). | Kragelund (31 E). | Ørtoft (Holtet) (30 F). | Læsø. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *arginulina glabra* | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | ? |
| *lymorphina lactea* | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | x |
| — *sororia* | .. | .. | .. | x | .. | .. | .. | .. | x |
| — *lanceolata* | .. | x | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. |
| — *oblonga* | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| *igerina pygmæa* | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| *obigerina bulloides* | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | x | X |
| — *æquilateralis* | x | .. | .. | .. | .. | x | x | .. | X |
| *tellina corrugata* | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | x | .. |
| *scorbina obtusa* | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | .. |
| *talia beccarii var. lucida* | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | .. | x |
| — *soldanii* | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| *nionina depressula* | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| — *scapha* | X | x | x | .. | .. | .. | x | .. | .. |
| — — *var. labradorica* | X | .. | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| *ystomella striatopunctata* | x | .. | .. | .. | .. | .. | .. | x | x |
| — — *var. incerta* | X | X | X | X | X | .. | X | X | X |
| — *arctica* | X | X | x | .. | X | X | x | X | x |

vider, idet man, naar undtages *Cylichna propinqua*, yderst sjældent finder mere end et eller to Eksemplarer af en Snegl paa hver Lokalitet. Muslingerne forekomme derimod ofte i store Mængder, særlig *Saxicava rugosa, Yoldia arctica, Modiolaria discors, Tellina calcaria* og *Tellina crassula*. *Saxicava rugosa* er uden Sammenligning den almindeligste Form i det senglaciale Yoldialer i Vendsyssel, baade hvad Antallet af Individer og af Findesteder angaar, idet den forekommer paa c. 90 % af samtlige Lokaliteter for skalførende Yoldialer, medens den næsthyppigste Art, *Yoldia arctica,* kun er truffet paa c. 50 % af disse Findesteder.

Faunaen er i flere Henseender meget ejendommelig og af et for vore Egne fremmed Præg. Adskillige af Arterne træffes i Nutiden kun langt mod Nord i fuldstændig arktiske Farvande, saaledes bl. a. *Yoldia arctica,* som lever ved Grønlands, Spitzbergens og Nordasiens Kyster; andre f. Eks. *Modiolaria discors, Saxicava rugosa* etc. findes endnu levende i danske Farvande, dog ere de da som oftest af et andet Udseende, i Reglen tyndskallede og mindre, samt have undertiden en noget anden Skalform. Men ogsaa disse Arter leve desuden i arktiske Egne, og netop paa saadanne Steder faa Skallerne den samme Størrelse, Tykkelse og Form som i Vendsyssels Yoldialer. Saafremt alle Arterne i Vendsyssels Yoldialer-Fauna have levet sammen og samtidig paa det Sted, hvor de nu findes, og derom kan der paa Grund af Lejringsforholdene, Lerets Karakter og Skallernes Forekomstmaade næppe være Tvivl, maa Temperaturforholdene den Gang have været ganske anderledes end nu og sandsynligvis saaledes, som de i Nutiden ere ved Østfinmarkens og mulig Grønlands og Spitzbergens Kyster, altsaa udpræget arktiske.

Omtrent i samme Retning peger Foraminiferfaunaen, selv om den ikke er af et saa ensartet og arktisk Præg som Molluskfaunaen. Af de 36 Foraminifer-Arter, der ere fundne i det senglaciale Yoldialer i Vendsyssel og paa Læsø, have

le 24 en vid Udbredelse, 4 ere arktiske og boreale, 3 ere ikke endte fra arktiske Farvande, og 5 ere enten ikke fundne i evende Tilstand, eller Kendskaben til deres nuværende Jdbredelse er meget mangelfuld. Blandt de Arter, der ikke endes fra arktiske Farvande, ere de to kun fundne i 1 Ekspl. ver, hvorimod den tredje, *Globigerina æquilateralis*, synes t være mere almindelig i de undersøgte Lerprøver.

Molluskskallerne findes hyppigst lukkede eller halvtaabne g som Regel i den Stilling, de indtog, medens Dyrene levede; aaledes staa f. Eks. Skallerne af *Saxicava rugosa* næsten ltid lodret og ofte tæt ved Siden af hinanden. Den Størelse, de forskellige Skaller naa, er ikke uden Interesse for Bedømmelsen af de Forhold, hvorunder Dyrene levede og kal derfor kortelig omtales.

*Modiolaria discors* L. naar paa Kvissel Fladen en Størrelse f 31$^{mm}$ (SV. for Skaftved), paa Bindslev Fladen 35$^{mm}$ (V. or Grøntved) og 40$^{mm}$ (Graarup), paa Hjøring Fladen 24$^{mm}$ N. for Faldbakke), men som oftest kan der ikke gives nøjgtige Maal for denne Form, da dens Skaller ere saa bløde g skøre, at de hyppigst ere fuldstændig fladtrykte i Leret ller gaa i Stykker ved at udtages deraf. I adskillige Tilelde (Nørremølle, Kilstrup Teglværk, Gjølstrup) er fundet en endnu bevarede Byssus med paasiddende Yngel.

*Nucula tenuis* Mont. har ligesom foregaaende Art meget køre og hensmuldrende Skaller, saa at Bestemmelsen kun i nkelte Tilfælde har kunnet foretages med Sikkerhed. Blandt tvivlsomme Eksemplarer af denne Art naa et Par fra Øster 'versted 9$^{mm}$.

*Leda pernula* Müll. forekommer kun i smaa Eksemplarer g naar paa Bindslev Fladen 9$^{mm}$ (Øster Tversted), paa Vor aard Fladen 6$^{mm}$ (Fjemhede).

*Yoldia (Portlandia) arctica* Gray. har paa Bindslev 'laden en Længde af indtil 22$^{mm}$ (Gjødgaarde, Graarup), aa Hjøring Fladen 20$^{mm}$ (Skisby), paa Volstrup Fladen

19$^{mm}$ (Favrholt) og paa Vor Gaard Fladen 15$^{mm}$ (St. Tranget).

*Yoldia (Portlandia) lenticula* Møll. (*Yoldia pygmæa var. gibbosa* Smith, M. Sars) naar paa Bindslev Fladen 7$^{mm}$ (V. for Grøntved, S. for Gravensten), paa Hjøring Fladen 5$^{mm}$ (Gjølstrup) og paa Vor Gaard Fladen 8$^{mm}$ (Fjemhede).

*Axinopsis orbiculata* Sars. har i Reglen en Størrelse af 3$^{mm}$, paa et enkelt Sted (Bovbæk) 4$^{mm}$.

*Axinus (Cryptodon) flexuosus* Mont. naar paa Bindslev Fladen 9$^{mm}$ (Stabæk), men som oftest kun 6—7$^{mm}$. Adskillige af de fundne Eksemplarer nærme sig Varieteten *Axinus Gouldii* Phil.

*Tellina calcaria* Chemn. (*T. proxima* Brown) naar paa Bindslev Fladen 45$^{mm}$ (Ransbæk) og 48$^{mm}$ (Bindslev), men er i Reglen ikke over 40$^{mm}$, paa Volstrup Fladen 30$^{mm}$. (SV. for Grønhede) og paa Vor Gaard Fladen 33$^{mm}$ (V. for Vor Gaard).

*Tellina moesta* Desh. naar paa Bindslev Fladen 15$^{mm}$ (N. Togholt), paa Hjøring Fladen 12$^{mm}$ (Faldbakke) og paa Volstrup Fladen 15$^{mm}$ (N. for Haven).

*Tellina crassula* Desh. naar paa Bindslev Fladen 17$^{mm}$ (Graarup) og 18$^{mm}$ (V. for Grønhede), paa Hjøring Fladen 16$^{mm}$ (S. for Krage), paa Volstrup Fladen 16$^{mm}$ (N. for Haven) og paa Vor Gaard Fladen 20$^{mm}$ (Fjemhede).

*Lyonsia arenosa* Møll. naar paa Bindslev Fladen 21$^{mm}$ (Ransbæk) og paa Hjøring Fladen 24$^{mm}$ (Gjølstrup).

*Mya truncata* L. naar paa Bindslev Fladen 54$^{mm}$ (Ransbæk, Ø. for Tronsmark).

*Saxicava rugosa* L. (*Saxicava pholadis* L.) naar paa Kvissel Fladen 42$^{mm}$ (Fuglsang), paa Bindslev Fladen 44$^{mm}$ (V. for Grønhede, S. for Gravensten) og 46$^{mm}$ (Graarup, Høgholt), paa Hjøring Fladen 47$^{mm}$ (Skisby), men i Reglen ikke over 40$^{mm}$, paa Volstrup Fladen 37$^{mm}$ (Ørtoft) og paa Vor Gaard Fladen 40$^{mm}$ (S. for Flavnskjold). Største Parten

af de unge Individer (4—18 mm lange) svare til den af Sars[1]) som selvstændig Art omtalte og afbildede *Saxicava arctica* L., dog ere Piggene ikke saa svære som paa det af Sars afbildede Eksemplar; de ere i Almindelighed bedst udviklede hos de unge Individer, men forsvinde lidt efter lidt. Selv hos fuldvoksne Eksemplarer kan man dog undertiden iagttage Resterne af to radiale Ribber paa Skallens Yderside.

*Natica* sp. De fragmentariske Rester af *Natica* have ikke kunnet bestemmes med Sikkerhed, men synes at tilhøre *Natica (Lunatia) grønlandica* Beck og *Natica clausa* Brod. & Sowb.

*Bela nobilis* Møll., som er temmelig sjælden, naar paa Bindslev Fladen 20 mm (Blødesø).

*Trophon clathratus* L. er kun fundet i et enkelt, middelstort Eksemplar ved Grønhede.

*Buccinum grønlandicum* Chemn. naar en Længde af 42 mm (Bovbæk), men er i Reglen mindre.

*Neptunea despecta* L. er kun fundet i et enkelt Eksemplar, 30 mm langt.

*Cylichna propinqua* Sars. (*Bulla scalpta* Reeve) naar en Længde af indtil 9 mm (Ø. for Grøntved), men er i Reglen 7—8 mm.

*Utriculus pertenuis* Migh. (*Bulla semen* Reeve) har som oftest en Størrelse af 2—3 mm.

Den af Johnstrup[2]) opførte Art *Tellina baltica* L. (*T. solidula* Pult.) bør udgaa af Faunalisten, da den hidrører fra det over Yoldialeret liggende Zirphæa-Lag. De samme Steds af Japetus Steenstrup[3]) nævnte Arter *Thracia* sp. og *Bullæa quadrata* Wood., der skulle forekomme „hist og her“, ere ikke genfundne ved de senere Aars Undersøgelser.

---

[1]) G. O. Sars: Bidrag til Kundskaben om Norges arktiske Fauna. I Christiania 1875. S. 95.
[2]) F. Johnstrup: De geologiske Forhold etc. S. 15.
[3]) — — — S. 8.

Iøjnefaldende er det ringe Antal Findesteder, 5 % af samtlige Lokaliteter, hvor *Balanus* forekommer, i Modsætning til denne Slægts Hyppighed i de skalførende Diluviallag; saaledes træffes den i Ældre Yoldialer paa over 40 % af samtlige Findesteder.

Da Yoldialeret i Vendsyssel forekommer i forskellige Partier, der tilsyneladende ere helt adskilte ved Højdedrag og Bakkeøer (men rimeligvis staa i Forbindelse ude under Havet), var der en Mulighed for, at Molluskernes Hyppighed kunde variere i de forskellige Lerpartier. For flere Arters Vedkommende er der ogsaa en betydelig Forskel i denne Henseende, men da Antallet af Findesteder paa de enkelte Flader er temmelig forskelligt, vil Tilfældigheder let komme til at spille for stor Rolle, og man tør næppe drage for vidtgaaende Slutninger af dette Forhold. Taget sammen med de ovenfor nævnte Størrelser, som de enkelte Former naa i de forskellige Egne, kan det dog som Helhed siges, at Faunaens Righoldighed, baade paa Arter og Individer og disses Udviklingsstandpunkt, aftager fra NØ. mod SV.

Den Dybde, i hvilken de i Yoldialeret forekommende Mollusker nu leve, er meget forskellig, enkelte findes fra Strandbæltet og ud til 40 Favnes Dybde, andre træffes paa Dybder fra 10 til flere Hundrede Favne. Den Havdybde, hvor den hele Fauna har kunnet leve sammen og under gode Livsbetingelser, maa vistnok antages at have været højst 20 Favne (40 M.), men har — efter den Højde hvori Skaljerne nu findes, sammenlignet med den Højde, hvortil Havet maa antages at have naaet i den senglaciale Tid — i mange Tilfælde ikke oversteget 10 Favne (20 M.).

### 2. Senglacialt Strandsand.

Medens Yoldialeret til Dels er en Dybvandsdannelse, aflejret paa Steder og Dybder, hvor Bevægelsen i Vandet kun var ringe, maa det senglaciale Sand paa Grund af sin

Kornstørrelse og Lejringsforholdene antages at være afsat paa lavere Vand, saaledes at der undertiden dannes Overgange til ægte Stranddannelser; og medens Yoldialeret rimeligvis for en stor Part hidrører fra de Lermasser, som Gletscherelvene fra den sidste baltiske Indlandsis førte ud i Kattegat og Skagerak, stammer det senglaciale Strandsand (og Strandgrus) vistnok for største Delen fra Vendsyssels egne diluviale Bakkeøer, der ved Vinden, Overfladevandet og Havet rundt om vare udsatte for stærk Erosion. Til Landets Nivauforandringer: Sænkningen efter Indlandsisens Bortsmeltning og den derpaa følgende Hævning, svarer theoretisk Lagserien Stranddannelse, Dybvandsdannelse, Stranddannelse, eller Sand, Ler, Sand. I Virkeligheden findes ogsaa senglacialt Sand baade under og over det senglaciale Yoldialer. Det under Yoldialeret liggende Sand, nedre, senglacialt Strandsand („undre ishafssand") kendes kun fra enkelte Profiler, hovedsagelig i Klinten mellem Lønstrup og Løkken, samt fra Brøndboringer o. lign. Ved Mergelgravning i Yoldialeret er man ikke sjældent naaet til dette Sand, der angives at være temmelig groft, graat, kalkholdigt og leret; som oftest er man dog meget omhyggelig for ikke at grave helt igennem Yoldialeret, da det underliggende Sand i Reglen er stærkt vandførende.

Det over Yoldialeret liggende Sand, øvre, senglacialt Strandsand („öfre ishafssand") har i Modsætning til det nedre en meget stor Udbredelse i Overfladen og dækker anselige Arealer i denne Egn. Det findes overalt, hvor Yoldialeret forekommer, men har, da det naar op til en større Højde end dette, desuden en betydelig Udbredelse uden for de Steder, hvor Yoldialer findes. Medens Yoldialeret sjældnere træffes tæt inde ved Bakkeøerne, hvor Fladerne ere højest, men først et Stykke ude, strækker det senglaciale Strandsand sig helt ind til Foden af Bakkerne, saaledes at Grænsen mellem Bakkeø og Flade som Regel

ogsaa er Grænse mellem det senglaciale Strandsand og Diluvialdannelserne, eller med andre Ord, at Fladernes og det senglaciale Strandsands Udbredelse i Hovedsagen er den samme.

I Klinten mellem Lønstrup og Løkken træffes det senglaciale Strandsand flere Steder, dels i Forbindelse med det senglaciale Yoldialer, dels alene og da aflejret direkte ovenpaa de diluviale Dannelser, saaledes ved Stensnæs og N. for Maarup Kirke. I de sidste to Tilfælde maa Sandet, saavidt det kan skønnes, henregnes til det nedre, senglaciale Strandsand, da det i alt Fald ved Maarup Kirke synes at være dannet i umiddelbar Tilslutning til Indlandsisens Bortsmeltning og til det af Isen aflejrede Moræneṡand.

Mellem „Det lille Blaa“ og Maarup Kirke (se Fig. 1 og Fig. 2 paa medfølgende Tavle) danner det senglaciale Strandsand et meget betydeligt Lag med en Mægtighed af $^3/_4$ af den 30 Meter høje Klint og udfylder en stor Lavning i Morænesandet og Diluvialsandet. Vedføjede Afbildning, Fig. 12, viser Forholdene N. for „Grotten“, hvor Lagserien er smukkest udviklet. I den c. 27 M. høje Klint ses øverst 1—2 M. Flyvesand, derunder 16—18 M. lagdelt, senglacialt Strandsand med Skaller af *Saxicava rugosa,* og nederst graat, leret Morænesand, samt ned til højre, men dækket af Skred, lagdelt Diluvialler. Det senglaciale Sand ligger med horizontal og tilsyneladende uforstyrret Lagdeling, dog vil man ved nærmere at undersøge Lagene iagttage, at kun de øverste to Trediedele af det senglaciale Strandsand ere helt uforstyrrede og bestaa af løst, gulgraat, leret Sand, medens den nederste Trediedel (i Fig. 12 ved den store Nedstyrtning) er langt fastere, haardere og mørkere og ganske vist som Helhed horizontalt lagdelt, men saaledes at de enkelte Lag vise en Mængde smaa Foldninger og Contortninger eller endog næsten udelukkende bestaa af ægstore, helt sammenrullede



Fig. 12. Klinten N. for Grotten. Profilets Højde c. 27 M. Sml. Teksten S. 196.

Sandboller med koncentriske Lag. Medens der i det øvre, fuldstændig uforstyrrede Parti findes store Mængder af Skaller, hovedsagelig *Saxicava rugosa*, der sidde lukkede og i deres oprindelige, lodrette Stilling, er Antallet af Skaller i det nedre, contortede Parti betydelig mindre, og Skallerne findes her i alle mulige Stillinger. Grænsen mellem Moræncsandet og det senglaciale Strandsand er paa Grund af det sidstes tydelige og iøjnefaldende Lagdeling paa de fleste Steder meget skarp og fremhæves yderligere ved, at Grundvandet, der let passerer gennem det lagdelte Sand, stanses af det haarde og komprimerede Morænesand og derfor løber paa dettes Overflade. Som Følge heraf ses der i Klinten en Mængde smaa Kildevæld langs den omtalte Grænse, hvad der giver Anledning til Udhulinger i og Nedstyrtninger af det lagdelte Sand, saaledes ved selve „Grotten“, og som det ogsaa ses paa Fig. 12[1]).

Henimod Maarup Kirke bliver Mægtigheden af det senglaciale Strandsand mindre og Grænsen mod det underliggende Morænesand utydelig. I selve Kløften ved Maarup Kirke, hvor der findes en Opgang fra Stranden, lader Morænesand

[1]) Johnstrup omtaler og beskriver (anf. St. S. 25) et Parti af Klinten N. for Maarup Kirke, rimeligvis ved Grotten (sml. Fig. 2 paa medfølgende Tavle): a) nederst c. 40 Fod (12,5 M) graat, utydelig lagdelt og omtrent stenfrit Ler, indeholder ikke Dyrelevninger (= almindeligt Diluvialler), b) derover c. 20 Fod (6 M.) graat, sandet og lagdelt Ler (= horizontalt bænket Morænesand), og c) øverst 30 Fod (9,5 M) gult, leret Sand (= senglacialt Strandsand), dækket af Flyvesand. At Johnstrup med det øverste, 30 Fod mægtige Lag mener *Saxicava*-førende, senglacialt Strandsand, fremgaar ogsaa af hans Samlinger i Mineralogisk Museum, hvor der findes Skaller af nævnte Musling, der angives at være tagne umiddelbart under Flyvesandet. Senere er Johnstrups Iagttagelse bleven „forbedret“ (V. Madsen: Istidens Foraminiferer, S. 90 og 97), idet Laget a) fra typisk, skalfrit Diluvialler gøres til skalførende Ældre Yoldialer, og de to øverste Lag b) og c) byttes om, saaledes at Morænesandet angives at overlejre det senglaciale, *Saxicava*-førende Strandsand, der som Følge heraf antages at være afsat før den sidste Istid i Vendsyssel og derfor (?) henregnes til „de ældre Yoldialerlag“.

og senglacialt Sand sig ikke adskille, der findes her en Overgangsform mellem de to Dannelser: et 4—8 M. mægtigt Lag af gulgraat, leret Sand med utydelig, horizontal Bænkning og med enkelte Sten og spredte Skaller af *Saxicava rugosa*. Det hviler paa horizontale og bøjede Lag af Diluvialsand (med underordnede Lag af skalførende Diluvialgrus), og i den nedre Del af Klinten ses de skraatstillede Flager af Diluvialler med tilhørende Sandpartier (se Fig. 2 paa medfølgende Tavle). Tæt S. for Kløften lader det over de lagdelte Diluvialdannelser liggende Lag sig igen tydelig adskille i to: nederst fast og haardt Moræenesand, øverst løsere, uforstyrret lagdelt, senglacialt Strandsand med Skaller af *Saxicava rugosa* in situ.

Af Dyrerester kendes fra dette Lag Foraminiferer og de allerede nævnte Skaller af *Saxicava rugosa*, der forekomme i meget stor Mængde; desuden er fundet 1 Eksemplar af *Mya truncata* og enkelte Skaller af *Tellina baltica*. De sidste ere dog altid saa rullede og forvitrede, at de næppe høre med til Faunaen, men, som allerede Johnstrup bemærker, rimeligvis ere udskyllede af et af de ældre Lag, f. Eks. Moræenesandet.

Da denne af det senglaciale Strandsand udfyldte Lavning i Moræenesandet ligger paa et saadant Sted og i en saadan Højde, at man her — i Lighed med Forholdene i den sydlige Del af Klinten — skulde vente at finde senglacialt Yoldialer, men dette fuldstændig mangler, og da det senglaciale, marine Sand i Dannelsestid synes at staa meget nær Moræenesandet og pletvis at danne Overgange dertil, ligger det nærmest at antage, at dette Sand bør betragtes som n e d r e, s e n g l a c i a l t S t r a n d s a n d, afsat før det egentlige Yoldialer og udfyldende hele Lavningen op til en saadan Højde, at senglacialt Yoldialer ikke senere har kunnet aflejres her.

Sydligere i Klinten findes ved S t e n s n æ s mellem Rubjerg og Lyngby et lignende Lag af senglacialt, marint Sand,

der hviler paa typisk Moræuesand, som angivet i Fig. 3 paa medfølgende Tavle og paa Afbildningen Fig. 10, S. 124; paa sidstnævnte Afbildning ses over det fede Diluvialler i Klintens Fod fast, haardt Moræuesand og derover det fuldstændig horizontale og regelmæssigt lagdelte, senglaciale Strandsand, der indtager omtrent den øverste Halvdel af Profilet og kun dækkes af et Par Meter Flyvesand. Grænsen mellem Moræuesandet og det senglaciale Strandsand er paa dette Sted overalt skarp, og det marine Sand viser overalt en fuldstændig uforstyrret Lagdeling, men indeholder ingen Molluskskaller. Om det bør betragtes som nedre, senglacialt Strandsand, aflejret før det senglaciale Yoldialer, er ikke sikkert, men ret sandsynligt, da det ved sin lerede Beskaffenhed og sit Ydre i høj Grad minder om det ovenfor omtalte Sandparti N. for Maarup Kirke.

Det „nedre" senglaciale Strandsand nærmer sig med Hensyn til sin mekaniske Sammensætning stærkt det senglaciale Yoldialers sandede Varieteter, og flere af disse sidste burde maaske rettest henføres hertil. Paa den anden Side skiller det sig baade ved Indholdet af Ler og af kulsur Kalk (i Reglen 8—9 %) fra det over Yoldialeret liggende øvre, senglaciale Strandsand, der oftest er gult, magert, udvadsket og kalkfrit. Dette sidste Sand, der dækker største Delen af Fladerne, ses i utallige Profiler, i Reglen liggende konkordant og horizontalt over det senglaciale Yoldialer, saaledes f. Eks. i Kløften ved Nørre Lyngby (se Afbildningen Fig. 11, S. 170), hvor Overgangen mellem Ler og Sand synes at være temmelig jævn og kontinuerlig. Andre Steder er der Tegn paa, at der er foregaaet en Bortvadskning af Leroverfladen, før Sandet aflejredes; saaledes ses f. Eks. i en stor Mergelgrav ved Landevejen ved Vester Igskov (30 G), hvorledes de svagt hældende Lag af Yoldialer ere horizontalt afskaarne for oven, saaledes at Lagenderne diskordant overlejres af horizontalt lagdelt, senglacialt Strandsand. I Reglen

ligge Sandlagene yderst regelmæssigt og horizontalt, dog kan Sandet ogsaa vise sig som en ægte Stranddannelse med bølgede og skraatstillede Lag og indeholder da ofte underordnede Gruslag.

Sandets Kornstørrelse er temmelig varierende, som oftest er den dog større end Diluvialsandets. Af Ler indeholder det saa godt som intet, men er temmelig løst og let gennemtrængeligt for Luft og Vand; hvor Laget er tykt, og der er langt ned til det underliggende Yoldialer, danner det derfor som Regel en mager og fattig Jordbund, ja kan endog blæse sammen til lave Klitter som f. Eks. S. for Hjøring og i den flade Egn Ø. for Store Vildmose.

Som allerede nævnt er det øvre, senglaciale Sands Udbredelse omtrent den samme som Fladernes, dog kan det, hvor de lokale Forhold have været gunstige, ogsaa træffes i større Højde, eller det kan findes i smalle Fjorde, der strække sig ind mellem Bakkerne. Det senglaciale Yoldialers og det senglaciale Strandsands Udbredelse kan saaledes ikke kaldes identisk, idet det sidste ogsaa træffes paa Steder, hvor Yoldialeret ikke har kunnet eftervises, og hvor det derfor hviler direkte paa de diluviale Dannelser. Som Eksempel herpaa kan nævnes Egnen mellem Tornby, Horne og Hirshalspynten, hvor det senglaciale Strandsand mod Vest ved Krage hviler paa Yoldialer, men paa Sletten Øst derfor paa Diluvialler. Eller SV. for Frederikshavn og mod Syd langs Kysten til Sæby, hvor senglacialt Yoldialer ikke har kunnet paavises, men hvor senglacialt Strandsand træffes flere Steder som højtliggende Terrasseflader. Et ejendommeligt Forhold ses ved Gaarden Linded mellem Gjerum og Aasted (32 F), hvor der inde mellem de 70—80 M. høje Bakker findes en 3 Km. lang og 1—2 Km. bred Slette med omtrent plan Bund, dannet af stenfrit Sand; kun ved den dybe, smalle og bugtede Kløft omkring Aasted Aa staar Sletten i Forbindelse med Lavlandet Nord derfor. Hverken inde paa

Sletten eller i Kløften findes Yoldialer, og alt synes at tyde paa, at Sletten er Bunden af en tidligere Indsø, men da der langs dens Sider paa flere Steder er fundet Strandlinjer fuldstændig svarende til dem, der ses paa Højlandets Nord- og Østkyst, er der næppe nogen Tvivl om, at Søen har staaet i Forbindelse med Havet, og at Højden af dens Vandspejl har været betinget af Havets udenfor. Sandet paa Slettens Bund er derfor paa det geologiske Kort lagt som senglacialt, marint Sand, selv om det maaske er rimeligt, at Vandet i denne Fjord har været overvejende ferskt.

I det over Yoldialeret liggende, senglaciale Strandsand er ikke fundet Molluskskaller, hverken in situ eller rullede. Mulig skyldes dette Forhold Sandets Løshed og Porøsitet, hvorved indeholdte Kalkskaller i Tidens Løb ere blevne opløste af gennemsivende kulsyre- og humussyreholdigt Vand.

### 3. Senglacialt Strandgrus.

Senglacialt Strandgrus, d. v. s. det senglaciale, arktiske Havs Kystdannelse, forekommer ret sjældent og i Almindelighed kun paa smaa Arealer, hvad der jo er ganske naturligt, naar man erindrer, at Hovedmassen af Bakkeøerne ere stenfri Sand- og Lerlag, der ikke have kunnet give Materiale til Dannelsen af stenede Strandvolde og Havstokke. De Steder, hvor man snarest kan vente at finde saadanne, er derfor i Egne, hvor stenholdige Dannelser, særlig det stenede Sand, ligger i en saadan Højde, at Havet har kunnet bearbejde det, og hvor det samtidig er bedst udviklet og indeholder flest Sten, altsaa hovedsagelig mod Øst paa Kortbladet Frederikshavn. Hvad der findes af senglacialt Grus paa de andre Kortblade er i Virkeligheden ogsaa ubetydeligt.

I Reglen træffes Strandvoldene og de terrasselignende Havstokke et Stykke op paa Siden af Bakkeøerne eller ved Randen af disse og støttende sig til Bakkerne; sjældnere

findes de isolerede ude paa Fladerne. Gruset i disse Kystdannelser er af meget variabel Størrelse, undertiden er det ganske fint Grus, paa andre Steder ere Stenene af Størrelse som en knyttet Haand eller endog som et Hoved. Lagdelingen er altid tydelig, hvor Gruset er fint, men forsvinder, hvor Materialet bestaar af store Sten eller kan i al Fald kun utydelig iagttages ved Hjælp af indlejrede Sandstriber. Stenarterne ere de samme, som træffes i det stenede Sand, altsaa af karakteristiske Varieteter hovedsagelig norske samt ganske enkelte Østersøbjergarter. Nogen betydelig Transport af Sten med Drivis fra baltiske Egne eller fra Randen af en baltisk Indlandsis er der saaledes intet, der tyder paa. I Strandgruset fra det senglaciale Havs arktiske Tid er ikke fundet Dyre- eller Planterester, derimod nok i Aflejringer fra denne Periodes Slutning, Zirphæa-Laget, som imidlertid skal omtales særskilt senere.

Paa Kortbladet Hirshals forekommer Strandgrus fra det senglaciale Havs rent arktiske Periode kun i ubetydelig Mængde, saaledes f. Eks. i en lille Revle ude paa Bindslev Fladen ved Holtegaard (34 I). Paa Kortbladet Frederikshavn er det derimod ikke saa sjældent og har flere Steder faaet stor, praktisk Betydning som Vejmateriale. Mod Nord mellem Knivholt og Røntved (33 F) træffes saaledes et Stykke oppe paa Skraaningen af de store Bakker en mindre Terrasseflade med fint Grus; en anden men ubetydeligere findes paa Bakkernes Østside ved Rosengaard (32 E). Som en Slags Dæmning, der beskytter og aflukker Volstrup Fladen mod Øst, strækker der sig fra Bakkerne NV. for Sæby og mod Syd til Albæk Bakkeøens Sydende en bred og flad Banke bestaaende af grusholdigt Sand. Som Regel er Gruset underordnet, kun paa enkelte Steder forekommer det i saadan Mængde, at det kan faa praktisk Anvendelse, saaledes V. for Sæby og mellem Øxenhede og Sæby Gaard (31 F), hvor det optræder med haand- til hovedstore, rullede Sten,

der ligge tæt sammen, men dog ikke fast pakkede, i groft Sand. Syd for Sæby Gaard hen imod Knæverhede er Gruset finere og optræder i ringere Mængde i Sandet, dog er der ogsaa her gravet Grus paa forskellige Steder langs Bankens Ryg og ligeledes sydligere ved Dyrhede og Lyngsaa (30 E). Hvor den store Revle støder til Albæk Bakkeøen, er den flere Steder smaastenet, saaledes ved Porsmose (30 F) og Favrholt (29 F), hvor der desuden træffes typiske, rygformede Strandvolde, og ved Sydvesthjørnet af Bakkeøen finder man ved Pugborg (29 F), altsaa i Mundingen af Vor Gaard Fladen, en meget stor Grusterrasse, der bestaar af lagdelt Grus med ægstore Sten.

Paa Kortbladet Hjøring træffes senglacialt Strandgrus sjældnere og har kun ringe praktisk Betydning; det forekommer saaledes paa Sydsiden af Vinstrup Bjerg N. for Hjøring og paa Fladen S. for denne By. Paa sidstnævnte Sted danner det kun et tyndt Lag, der er fremkommet ved, at Sandet er blæst sammen til Klitter, saa at Stenene ere blevne tilbage. Mod SØ. findes det i Randen af Vor Gaard Fladen ved Tøsbæk Møller (30 H) som fint, lagdelt Grus i en smuk, lille Accumulationsterrasse, samt mellem Ørsø og Skjelgaard (29 G), hvor det danner et vifteformet System af Strandvolde, der fra Sydenden af Agersted Bakker løber mod V. og NV. Mod SV. træffes det som Lag af ringe Mægtighed paa nogle Smaapletter langs Ryggen af det flade Højdedrag, der fra Hallund strækker sig mod VNV. ud Nord for Øster og Vester Brønderslev (30 J K). Paa Kortbladet Løkken er veludviklet, senglacialt Strandgrus ikke fundet.

Det senglaciale Strandgrus har stor videnskabelig Interesse, da det angiver de forskellige Kystlinier fra det senglaciale Hav, efterhaanden som Landet langsomt hævedes til sin nuværende Højde, men paa Grund af sin sparsomme Forekomst giver Strandgruset kun et meget ufuldstændigt Billede

af dette Havs Udstrækning. Dog findes foruden de af Strandgrus og Strandsand bestaaende Strandvolde og Accumulationsterrasser ogsaa Spor af Havets udgravende og nedbrydende Virksomhed, hovedsagelig Erosionsterrasser, dels ganske smalle, der paa Afstand kun vise sig som svage Linier, dels Abrasionsterasser, d. v. s. Erosionsterrasser, hvor Havet har ædt sig langt ind i Bakken og derved dannet en stor og bred Terrasseflade foran Bakkeskrænten.

Som allerede tidligere berørt kan der være Forskel paa det stenede Sand ovenfor og nedenfor det senglaciale Havs, „Yoldiahavets", Grænse, idet de store Sten, der findes under denne, ofte ligge frit udvadskede paa Jordoverfladen, medens de højere oppe i Bakkerne ere delvis dækkede af Sandet. Dog vil man ofte træffe Undtagelser fra denne Regel, og i ethvert Tilfælde er Forskellen ikke saa markeret, at man kan trække nogen Grænselinie. Dette er som bekendt hyppig Tilfældet, hvor Materialet er lerholdigt Moræncgrus med kantede Sten og stor Sammenhængskraft, saaledes mange Steder paa den skandinaviske Halvø, og hvor der derfor kan være en iøjnefaldende Forskel paa det urørte Materiale over og det udvadskede og rullede under Yoldiahavets Grænse. I Vendsyssel derimod ere alle Stenene mere eller mindre afrundede og ligge i løst, lerfrit og kalkfrit Sand, der ikke besidder nogen Modstandskraft mod tilfældige Indvirkninger af Luft og Overfladevand og derfor overordentlig let omlejres og flyttes fra det ene Sted til det andet. Yderligere maa det erindres, at Forholdene vare endnu ugunstigere i den senglaciale Tid, hvor Bakker og Skraaninger, som kort forinden havde været dækkede af Indlandsisen eller Havet, enten vare helt nøgne eller kun bevoksede med en spredt og dværgagtig Polarvegetation, hvorfor Vind og Regnvand havde en langt større Indvirkning paa den løse, sandede Overflade end nu. Det er da meget sandsynligt, at der baade over og under Yoldiahavets højeste Kystlinier er sket store Forandringer, at

Sand er blæst bort fra enkelte Steder, hvor Stenene derfor nu træffes fritliggende, medens paa andre Steder de af Havet fritskyllede Sten senere dækkedes af Flyvesand eller nedskyllet Sand. De samme Forhold gøre sig ligeledes gældende paa en meget uheldig Maade med Hensyn til Erosionsterrassernes Bevaringstilstand. Disse Strandlinier, der ere skaarne ind i Bakkeskraaningerne og som oftest i meget løst Materiale, have ogsaa været Genstand for Overfladevandets og særlig Vindens Virkninger, hvorved de oprindelig skarpe Linier ere blevne mere eller mindre udviskede og rimeligvis paa mange Steder fuldstændig ødelagte. Som Helhed kan det siges, at kun fra Frederikshavn og mod Syd, altsaa langs Østsiden af den store Bakkeø, ere Erosionsterrasserne nogenlunde bevarede, medens de mod Vest enten ere fuldstændig ødelagte af Vestenvinden eller saa medtagne og udviskede, at de næppe kunne skelnes fra tilfældige Ujævnheder i Bakkeskraaningerne.

Skønt de lokale Forhold saaledes ikke tillade en paa alle Steder lige nøjagtig Angivelse af, hvor højt Yoldiahavets Grænselinje nu findes, det vil sige, hvor meget Landet i den senglaciale Tid har ligget lavere end nu, er der dog foretaget saa mange Maalinger, at man kan faa et nogenlunde paalideligt Billede af Niveauforandringen.

Paa Kortbladet Frederikshavn findes paa Nordsiden af Bakkerne ovenfor Kvisselfladen flere gode Strandlinier og Mærker efter en højere Vandstand. Mellem Aasted og Flamsbakke (32 F) er der ved Udløbet fra den tidligere, glaciale Sø eller Fjord omkring Linded ret tydelige, smalle Erosionsterrasser 53—55 M. o. H., og Syd derfor langs Kysterne af selve den glaciale Sø ses adskillige Steder smukke Strandlinier, dels omkring 52 M., dels enkelte højere, 54,8 M. o. H. Øst for Udløbet fra Søen, tæt SV. for Favrholt (32 F), findes en meget udpræget Kystlinie 53 M. o. H. og ovenfor i Bakkeskrænten en mindre Erosionsterrasse 57 M. o. H. Noget østligere træffes ved Røntved i den inderste Del af en stor

Kløft den tidligere nævnte Accumulationsterrasse med fint, lagdelt Strandgrus, der som et 2 M. mægtigt Lag hviler paa stærkt bøjede Lag af lyst Diluvialsand. Gruset i Terrassen naar op til en Højde af 56,5 M. o. H., og ovenfor og Vest for ses desuden en Antydning af en Erosionsterrasse 58 M. o. H. Over denne Højde, der antagelig maa betragtes som Yoldiahavets Grænse paa dette Sted, er der ikke fundet Spor efter en højere Vandstand, derimod findes saadanne selvfølgelig paa forskellige Steder i lavere Niveau, saaledes træffes ved Gaarden Kjøbstrup VSV. for Frederikshavn en meget udpræget og storslaaet Kystlinie, der i en Højde af 37—39 M. o. H. paa en lang Strækning danner Grænsen mellem de stejle Bakker og den foranliggende Flade. Inde i den brede Dal omkring Bangsbo Aa er der ikke fundet højtliggende Strandlinier, derimod optræder det senglaciale Strandsand i Dalens Munding i en Højde af 30—38 M. som flere tydelige og store Terrassefladeer, uden Tvivl samtidige med Kystlinien ved Kjøbstrup og saa iøjnefaldende, at de paa Afstand give Landskabet en Karakter, der minder om de bekendte skandinaviske Elvterrasser, men dog langtfra saa smukke og udprægede som disse.

Kysten mellem Bangsbostrand og Sæby er i flere Henseender meget ejendommelig, idet Bakkerne, der gaa tæt ud til Havet, baade i senglacial og alluvial Tid have været Genstand for en meget stærk, marin Erosion. Mod Nord mellem Bangbostrand og Risbjerg er Havets Angreb vedblevet uafbrudt til langt hen i den postglaciale Tid, saa at den indtil 70 M. høje Bakkeskrænt staar som én jævn Skraaning ned til den alluviale Strandflade. Længere Syd paa har der derimod været en Afbrydelse i Erosionen, saaledes at man fra Kysten og indtil 1 Kilom. ind i Landet har en jævnt opadskraanende Flade, der bestaar af Strandsand, Flyvesand o. s. v., afsat i alluvial Tid, derefter en stejl Skrænt, det daværende Havs Kyst, og der oven over igen en svagt

skraanende Flade, inden man naar den egentlige Bakkefod. Den højeste af de to Flader udgøres dog i Virkeligheden af to Terrasseflader, dannede til forskellig Tid, nemlig en højere og ældre Abrassionsterrasse mellem Rosengaard og Gadholt og en yngre og lavere mellem Langtved og Sæby Aa. Paa begge er der som Regel aflejret et tyndt Lag senglacialt Strandsand, dog kan paa enkelte Steder den oprindelige Bund ligge frit i Overfladen, saaledes mellem Langtved og Vandkjær (31 E); her findes Ældre Yoldialer baade i Bakkerne, paa Terrassefladen og i den stejle, alluviale Kyst nedenfor. Længst mod Nord hen mod Rosengaard, altsaa i Læ af de høje Bakker umiddelbart Nord derfor, synes Erosionen at være stanset paa et tidligt Tidspunkt og en Aflejring af Sand og Grus at have fundet Sted, saa at Abrasionsterrassen paa dette Sted gaar over til en Accumulationsterrasse. Tæt SØ. for Rosengaard findes saaledes paa Terrassefladen et lille Parti fint, senglacialt Grus c. 52 M. o. H. og der oven for et stort og velbevaret Terrassehak 56—57 M. o. H. Længere Syd paa, hvor Kysten var mere udsat for Havets Angreb, synes derimod Erosionen at være fortsat i længere Tid, samtidig med at Landet hævedes, hvorved er fremkommet det stærke og tilsyneladende unaturlige Fald af Terrasseflade og Terrassehak fra Nord til Syd. Allerede paa Strækningen mellem Fladholt og Gadholt er Grænsen mellem Bakke og Flade kun c. 49 M. o. H. og længere Syd paa mellem Gadholt og Sæby er Terrassefladen betydelig lavere; Terrassehakket, der her er noget varierende og ødelagt paa Grund af senere nedskyllet Sand og Ler, men som forøvrigt danner en paa Afstand overordentlig iøjnefaldende Grænse mellem Bakke og Flade, ligger ikke mere end c. 34—35 M. o. H. og angiver ikke de i denne Egn højest beliggende Strandlinier.

Langs Nordøstranden af Volstrup Fladen er der paa flere Steder meget tydelige Mærker efter den højere Vand-

stand i senglacial Tid, saaledes ses Ø. for Vejen mellem Øxenhede og Tamholt ualmindelig smukke og velbevarede Erosions- og Abrasionsterrasser til en Højde af 51 M. og V. for Understed Kirke til 52 M. o. H. Her synes der fra Volstrup Fladen at være gaaet et smalt Sund mod Nord over til den tidligere Fjord, der strakte sig ind gennem den store Dal omkring Bangsbo Aa forbi Gaarden Bol. Langs Volstrup Fladens øvrige Kyster ere Terrasserne derimod utydelige og lavere, saaledes ved Gaarden Haven (31 F) c. 42 M. o. H., V. for Porsmose paa Østsiden af Albæk Bakkeøen (30 F) 41 M. og Syd derfor, hvor Strandvoldene støde til Bakkeøen, 40 M. o. H.

Mod Øst lukkes Volstrup Bassinet ved den tidligere omtalte store Sand- og Grusrevle, der fra Bakkerne NV. for Sæby strækker sig mod Syd til Albæk Bakkeøens Sydende. Kun paa den nordlige Del ved Knæverhede og Kragelund har denne Revle tydelig Rygform som en Strandvold med en Højde af 30—35 M. o. H.; længere Syd paa bliver den lavere og breder sig ud som et fladt Plateau, der nærmest minder om en svagt gruset Havbund, og hvorpaa der enkelte Steder f. Eks. i Egnen ved Porsmose (30 F) og ved Favrholt (29 F) hviler flade, stenede Strandvolde. Ved Favrholt bøjer Grusrevlen omkring Sydenden af Albæk Bakkeøen, der her staar med en 25 M. høj, meget stejl Skrænt, og bliver mellem Kringelhede og Pugborg til en typisk Havstok, der bestaar af lagdelt Grus med indtil ægstore Sten. I de Profiler, hvor Underlaget for Sand- og Grusrevlen kan iagttages, f. Eks. ved Engebæks Gaard og mellem Lyngsaa og Vorsaa, har dette stadig vist sig at være Ældre Yoldialer og aldrig senglaciale Lag. Dette sammen med Revlens Størrelse, Beliggenhed og uensartede Højde tyder paa, at den er dannet under Landets Sænkning, og at det senglaciale Yoldialer senere er afsat i den ved Revlen delvis beskyttede Bugt omkring Volstrup. Den stærke Erosion paa Albæk

Bakkeøens Sydside, Accumulationsterrassen ved Pugborg og Strandvoldene i forskelligt Niveau ved Favrholt, Lyngsaa o. a. St. synes dog at være af yngre Dato, dannede efterhaanden, som Landet igen hævedes op.

Langs Randen af Vor Gaard Fladen ere de ældre Kystlinier langtfra saa hyppige og i Reglen heller ikke saa tydelige som paa Volstrup Fladen. Ved Fladens Østrand, altsaa paa Vestsiden af Albæk Bakkeøen, ere Erosionsterrasser almindeligst, saaledes V. for Albækskov (30 F) i en Højde af 40 M. o. H. og Nord derfor ved Donsted og Baskjær i lavere Niveauer. Ved Fladens Nordrand ses ved Gaarden Hejselt en temmelig utydelig Erosionsterrasse c. 41 M. o. .H; ved Vestranden findes et tydeligt Terrassehak V. for Gaarden Langholt (30 H), 40—41 M. o. H., og tæt S. derfor ved Tøsbæk Møller en Accumulationsterrasse med fint Strandgrus op til en Højde af 39—40 M. o. H. Mod Syd strækker Vor Gaard Fladen sig som et smalt Sund ind mellem Agersted Bakker (29 G) og Højdedraget ved Storskov og staar her i Forbindelse med Lavlandet Syd for Kortbladgrænsen. Tværs over dette Sund strækker der sig fra Skjelgaard ved Agersted Bakkeøens Sydende et System af Strandvolde vifteformet ud mod Vest og Nordvest over imod Højlandet ved Ørsø. Strandvoldene bestaa af groft Sand og fint Grus med indtil ægstore Sten og naa op til 33—35 M. o. H., men angive næppe Yoldiahavets højeste Grænse paa dette Sted.

NV. for Vor Gaard Fladen (se medfølgende Højdekort) findes omkring Vraa en betydelig Lavning, der staar i Forbindelse med Vor Gaard Fladen ved den dybe og krogede Erosionsdal langs Vors Aa. At det senglaciale Hav har strakt sig ind i denne Lavning eller i al Fald dæmmet det ferske Vand op som en Sø, er vel uden for al Tvivl. Men paa den anden Side har den højere Vandstand efterladt sig yderst faa Spor; senglacialt Ler eller Sand kendes ikke fra Lavningen ved Vraa, og Bundens Terrainform er ikke nogen Flade, men

uregelmæssig bølget, smaakuperet og minder om det saakaldte „Moræenelandskab". Højtliggende Kystlinier ere heller ikke tydeligt udviklede, dog synes der flere Steder at være Rester af Erosionsterrasser, dels c. 35 M. o. H., dels 44—45 M. o. H.

Paa Nord- og Nordvestsiden af den store, østlige Bakkeø ere de højtliggende Kystlinier meget utydelige og ødelagte. Ved Ellevehøje (34 G) findes saaledes foruden en god, lille Erosionsterrasse 54,5 M. o. H. mulig nogle endnu højere liggende, men meget usikre Terrassehak. Sydligere findes ved Grimshave (32 H) en utydelig Erosionsterrasse 50—51 M. o. H. og SØ. for Ugilt (32 I) en stor og ret smuk Terrasse 49—50 M. o. H. Nord for Taars træffes et Par mindre Erosionsterrasser 48—49 M. o. H., men for øvrigt ere de højeste Grænser for det senglaciale Hav meget utydelige paa Højlandets Vestside. Syd for Jerslev (30 I) findes paa Nordsiden af den senglaciale Fjord i Dalen ved Vrangbæk en ret god, lille Erosionsterrasse c. 41 M. o. H. og Vest derfor, paa Nordsiden af Kirkehøje (30 J) en for disse Egne ualmindelig smuk Kystlinie 40,5 M. o. H. Ovenfor Terrassehakket ses paa dette Sted det uregelmæssige Bakketerrain, der bestaar af Diluvialsand i bøjede og foldede Lag, dækket af stenet Sand med store Sten, og nedenfor paa Terrassefladen ligger det senglaciale Strandgrus med uforstyrret Lagdeling. Paa Nordsiden af Kvindbjerg Høje (29 H) findes nogle ikke ganske sikre Terrassehak 39—40 M. o. H., og det samme er Tilfældet S. for Torsholm (29 H) c. 36 M. o. H. Paa Sydsiden af Lundbjerg (29 H) findes umiddelbart Syd for Kortbladgrænsen og c. 35—36 M. o. H. en udpræget Kystlinie, der dog delvis er ødelagt ved Nedskylning og derfor ikke lader sig maale nøjagtigt.

Mod Nord ved Sindal-Tornby Bakkeøen er Grænsen mellem Bakke og Flade hyppig meget udpræget, hvorimod højere liggende Kystlinier som oftest ere udviskede og utyde-

lige. Erosionsterrasser findes saaledes NV. for Sindal Kirke (33 H) 46—47 M. o. H., V. for Baggesvogn (34 I) 48 M. o. H. og SV. for Bjergby (34 J) c. 50 M. o. H. Paa sidstnævnte Sted findes desuden utydelige og usikre Spor af endnu højere liggende Kystlinier. I den nordvestlige Del af Bakkeøen ere de højtliggende Terrasser meget udviskede og af tvivlsom Oprindelse, saaledes f. Eks. et Terrassehak Ø. for Tornby Bjerg 54—55 M. o. H. Utvivlsomme ere kun de store og iøjnefaldende Erosions- og Abrasionsterrasser paa Bakkernes Vestside, saaledes ved Horne c. 42 M. o. H., paa Vestsiden af Engbjerg c. 41 M. o. H. og paa Vestsiden af Tornby Bjerg c. 47 M. o. H., men rimeligvis har Havet dog paa disse Steder staaet betydelig højere.

Paa Bakkerne ved Hjøring findes ingen fuldt sikre Terrasser, derimod træffes paa den Nord derfor liggende Bakke Vinstrup Bjerg smukke og paa lang Afstand synlige Kystlinier c. 42 M. og 47 M. o. H., til Dels med senglacialt Strandgrus paa Terrassefladerne.

Paa de i det vestlige Vendsyssel liggende Bakker findes i Reglen kun faa sikre Spor efter Landets Sænkning i senglacial Tid, paa Vennebjerg Bakke (33 L) ses et Par ret gode Terrassehak c. 47 M. o. H., foruden adskillige andre i varierende Højde; dog ere Forholdene her temmelig vanskelige, da Vindens Udhulinger i de løse Sandbakker ofte — i al Fald paa Afstand — skuffende kan ligne den marine Erosion. Paa Bakken ved Børglumkloster findes kun yderst svage Antydninger af Kystlinier c. 38—39 M. o. H., og det samme gælder Bakkeøen ved Saltum, hvor Terrassehak næppe findes højere end 33—34 M. o. H.

Skønt Bestemmelsen af det senglaciale Havs Grænser og dermed Størrelsen af Landets Hævning paa Grund af de lokale Forhold saaledes er temmelig mangelfuld, og skønt det kun paa enkelte Steder (f. Eks. ved Kirkehøje) med nogenlunde Sikkerhed kan siges, at den fundne Kystlinie repræsen-

erer Havets største Udbredelse, kan man dog som Helhed se en vis Regelmæssighed i Kystliniernes Højde over Havet, det denne er størst mod Nordøst i Egnen ved Frederikshavn (56—58 M.) og herfra aftager meget hurtig mod Sydvest, saaedes at den ved Sydenden af den store, østlige Bakkeø næppe er mere end 35—36 M. og endnu mindre i Kortbladet Løkkens sydlige Del, hvilket med andre Ord vil sige, at Landets Hævning siden den senglaciale Tid har været forskellig paa de forskellige Steder og rimeligvis af den for de enkelte Punkter i det foregaaende nævnte Størrelse, en Slutning, der stemmer godt overens med den Højde, hvortil det senglaciale Yoldialer naar op i de forskellige Egne og med Fladernes mod Sydvest aftagende Gennemsnitshøjde.

### 4. Zirphæa-Laget.

Denne Dannelse er i Virkeligheden kun at betragte som et yngste Afsnit af de to i det foregaaende beskrevne Aflejringer, senglacialt Strandsand og Strandgrus, men adskiller sig fra disse ved sin afvigende og karakteristiske Fauna. Zirphæa-Laget er en udpræget Stranddannelse, der yderst sjælden indeholder lerede Lag, men som oftest bestaar af groft Sand, Grus eller endog store Sten. Laget har en meget begrænset Udbredelse og træffes kun i Landets nordøstlige og nordlige Del, i Egnen nærmest Frederikshavn og inden for Nordkysten mellem Tversted og Hirshals. Zirphæa-Laget, der langtfra naar op til samme Højde som de i det foregaaende omtalte senglaciale Dannelser, er i Reglen af ringe Mægtighed og kan, hvor det er skalfrit, ikke kendes fra det senglaciale Strandsand; som Regel synes det dog at indeholde tynde Gruslag eller at være noget stenet, altsaa en mere typisk Kystdannelse end det i højere Niveau liggende senglaciale Strandsand. Kun paa enkelte Steder bliver Zirphæa-Lagets Mægtighed betydelig, saaledes ved Raaholt og Borg-

bakke ved Frederikshavn og ved Øster Tversted (35 H) og Skeenmølle Bæk (34 I).

Da Lagets Karakter er saa varierende, vil det være nødvendigt at omtale enkelte typiske Lokaliteter nærmere.

Tæt Vest for Frederikshavn findes ved Gaarden Raaholt en tidligere meget stor, men nu delvis bortgravet Grusbanke, der bestaar af Sand, Grus og hovedstore Rullesten hvilende paa Ældre Yoldialer, en typisk Stranddannelse eller Stenrevle, der meget minder om Forholdene i Nutiden ved Kysten Nord for Frederikshavn og paa Hirsholmene. I Grusgravene findes paa de fleste Steder i Gruset og mellem Stenene store Mængder af Skaller og Skalfragmenter, hovedsagelig af *Mytilus*, der forekommer i saadant Antal, endog i Lag af flere Decimeters Mægtighed, at Gruset fra Raaholt som oftest har en violet Farve og derved er let kendeligt. Lagdeling ses kun i det finere Grus og Sand; hvor de større Sten ere i Overvægt, synes Sand, Skalgrus og Sten at være regelløst sammenblandede, dog ere de aldrig pakkede fast sammen som en Morænedannelse, men ligge løst mellem hverandre. Medens Stenene i Gruslagene alle ere fuldstændig rullede, findes der direkte oven paa det Ældre Yoldialer og til Dels nedsænkede i dette en Mængde meget store, ikke rullede Sten, rimeligvis udvadskede af Leret eller en Morænerest, der svarer til det stenede Sand med de store Sten oppe paa Højlandet. Det over Leret liggende Zirphæa-Sand og Zirphæa-Grus har en Mægtighed af 2—4 M. og naar op til en Højde af 27 M. o. H., Skalgruset dog kun til 25 M. o. H. I Skalgruset og mellem Stenene er foruden adskillige Hvalknogler — i Følge H. Winge temmelig sikkert af Grønlandshvalen, *Balæna mysticetus* — fundet en Mængde Skaller af *Balanus* sp., Foraminiferer samt følgende Mollusker: *Mytilus edulis*, *Tellina calcaria*, *Tellina baltica*, *Mya truncata*, *Saxicava rugosa*, *Trochus* sp., *Litorina rudis*, *Lacuna divaricata*, *Trophon clathratus* og *Buccinum undatum*.

Paa Grund af den store Anvendelse, der har været for Grus og Sten til Havne- og Jernbaneanlæg o. s. v. ved Frederikshavn, er nu en stor Part af Skalbanken ved Raaholt bortgravet, og det samme er Tilfældet med den tæt Nord herfor ved Landevejen liggende, mindre Banke, Borgbakke, hvor lignende Lejringsforhold som i Raaholt Grusgrav have kunnet iagttages. Over det stenede og skalførende Ældre Yoldialer ligger et 0,5—1,5 M. mægtigt Lag groft Strandsand eller lagdelt, leret Sand med smaa Gruslag, og derover det egentlige Sten- og Skalgruslag med en Mægtighed af c. 2 M., men ligesom de underliggende Lag temmelig forskelligt i Tykkelse paa Toppen og nede paa Skraaningen af den oprindelige Lerbanke. Paa Grænsen mellem Sten- og Skalgruslaget og det derunder liggende lerede Sand er det sidste paa enkelte Steder stærkt foldet og contortet, og saaledes at Skalgruset er trængt ned i de sækformede Contortningers Hulheder. I Skalgruset er fundet en lignende Fauna som i Raaholt Grusgrav, nemlig enkelte Hvalknogler, i Følge H. Winge rimeligvis af Grønlandshvalen, *Balæna mysticetus*, en Knokkel af en Havlit, *Pagonessa glacialis*, Foraminiferer, samt Skaller og Skalfragmenter af *Balanus* sp., *Mytilus edulis*, *Tellina calcaria*, *Tellina baltica*, *Saxicava rugosa*, *Litorina rudis* og *Buccinum undatum*. Skallaget naar, eller naaede tidligere før Bakken gravedes bort, til en Højde af c. 20 M. o. H.

Ogsaa inde i selve Frederikshavn er man en enkelt Gang ved Gravning truffet paa Zirphæa-Laget[1]), der dog paa dette Sted kun optræder som et tyndt, skalførende Gruslag ovenpaa og delvis nedtværet i det underliggende Ældre Yoldialer. Andre Steder paa Kortbladet Frederikshavn er skalførende Zirphæa-Lag ikke fundet, men rimeligvis bør adskillige Strandlinier og Gruspartier, saaledes et Gruslag ved

[1]) fundet 1896 af den svenske Geolog G. v. Schmalensee.

Starbakken (33 F) i Randen af Kvissel Fladen og c. 20 M. o. H., henføres til denne Tid.

Det andet Parti, hvor Zirphæa-Laget forekommer, er paa Kortbladet Hirshals fra Tversted Aa mod Vest over Ugerby til Hirshals. Paa Lavlandet nedenfor den gamle Kystlinie, der fra Øster Tversted strækker sig mod Sydøst, er Zirphæa-Laget enten borteroderet eller dækkes af alluviale Lag og træffes kun i Brinkerne langs Tversted Aa, fra lidt Syd for Terpet By og ned ad Aaen til Teglværket. Over det skalførende, senglaciale Yoldialer i Aaens Bund findes foruden adskillige, indtil 1 Kubikmeter store Sten, i Reglen ogsaa et tyndt Gruslag, Zirphæa-Grus med nød- til ægstore Sten og mange Skaller og Skalfragmenter. Zirphæa-Gruset ses tydeligst i Nærheden af Terpet By, hvor der nede i Aaen graves Mergel, samt hen imod Teglværket. Da det kun har en Tykkelse af 1—2 Dcm., er det paa de fleste Steder uden praktisk Betydning og i Reglen vanskeligt at komme til paa Grund af Vand og de overliggende Sandmasser; kun i Aaens nedre Løb mellem Kirken og Teglværket graves det op og anvendes som Vejmateriale. Over Zirphæa-Gruset findes 1—2 M. lagdelt Sand med underordnede Lag af fint Grus, hvori der ligeledes forekommer Skaller af Zirphæa-Lagets Fauna, men ikke i saa stor Mængde som i det nederste Gruslag. Mellem Terpet og Teglværket træffes desuden øverst alluvialt Strandsand, undertiden med tynde Lag af sandet Ler og af vekslende Mægtighed, samt, særlig i Aaens venstre Bred, en Del Flyvesand. Lige overfor Teglværket viser Profilet sig saaledes: nederst senglacialt Yoldialer dækket af Zirphæa-Grus og c. 3 M. hvidt, lagdelt Zirphæasand, derover et tyndt Tørvelag, dækket af et Lag planteførende, marint Ler, og øverst skalførende, marint, alluvialt Sand og Ler samt lidt Flyvesand. De nede i Aaen paa Yoldialerets Overflade liggende, store Sten, der rimeligvis ere bragte hertil med Drivis, ere besatte med store, hele og ubeskadigede Balaner eller med disses Fod-

plader, og ned i selve Leret findes nedboret *Zirphæa crispata*, *Mya truncata* og *Saxicava rugosa.* Oven paa Leret i Gruset mellem de store Sten findes dog Hovedmassen af Skaller og Skalfragmenter, særlig af *Balanus* sp., *Cyprina islandica*, *Zirphæa crispata* og *Tellina baltica.* Paa de forskellige Findesteder i Tversted Aa er ialt fundet følgende Dyreformer: *Pecten* sp., *Mytilus edulis*, *Cyprina islandica*, *Astarte sulcata*, *Tellina calcaria*, *Tellina baltica*, *Mya truncata*, *Saxicava rugosa*, *Zirphæa crispata*, *Chiton* sp., *Natica* cfr. *grønlandica*, *Natica* cfr. *clausa*, *Lacuna divaricata*, *Buccinum undatum*, *Cylichna alba*, *Balanus* sp., Echinodermer, Crustaceer og Foraminiferer. Zirphæagrusets Højde over Havet er i Tversted Aa kun 3—6 M.

Medens Zirphæa-Laget paa dette Sted og i Egnen S. for Ugerby vel optræder med ret stor Mægtighed, vilde det dog næppe vække Opmærksomhed, saafremt man ikke paa mange Punkter, ja næsten overalt paa denne Strækning (langs med og Syd for Landevejen fra Øster Tversted til Ugerby), hvor der foretages Gravninger, træffer dets karakteristiske Fauna, enten nedboret i det tæt under Overfladen liggende Yoldialer, eller omkring og under de mange store Sten, hvor Skallerne dels oprindelig ere skyllede sammen ved Bølgeslaget, dels senere ere blevne beskyttede mod at opløses af Regnvand og Humussyrer. Foruden Bløddyrskaller synes Hvalknogler at være temmelig almindelige i dette Lag, saaledes er der i Øster Tversted 13 M. o. H., fundet et Stykke af et Ribben af *Balæna* sp. og N. for Kabeltved Gaarde, 15,5 M. o. H., en Brysthvirvel ligeledes af *Balæna* sp. (H. Winge).

I flere Mergelgrave ses Borerørene og Skallerne af de borende Muslinger fuldstændig bevarede og uforstyrrede, saaledes f. Eks. i et Profil NV. for Barkholt, hvor der øverst fandtes et henved 1 M. mægtigt Lag Sand med Grusaarer og Fragmenter af de i Zirphæa-Laget almindeligst

forekommende Muslinger, og derunder senglacialt Yoldialer, i hvilket hele, lukkede Skaller af *Zirphæa crispata* sad nedborede. De med groft Sand fyldte Borerør vare indtil 15—20 Cm. lange og c. 3 Cm. brede; i Reglen sad Zirphæaskallerne et Par Centimeter fra Rørets Bund.

Allerede tidligere (S. 166) er omtalt Forholdene i Mergelgraven ved Barkholt (34 H), hvor Zirphæa-Laget med en Mægtighed af 2—3 M. overlejrer senglacialt Yoldialer. Øverst ligger 1 M. lagdelt, skalfrit Sand, derunder 1,5 M. lagdelt Sand med Grusaarer og mange Skaller; den nedre Del af dette skalførende Lag indeholder Lerstriber og Lerklumper og gaar allernederst over til Ler blandet med Grus og Sten. Af Dyrerester findes i dette Lag og op til en Højde af 15 M. o. H.: *Mytilus edulis*, *Cyprina islandica*, *Tellina calcaria*, *Tellina baltica*, *Mya truncata*, *Saxicava rugosa*, *Zirphæa crispata*, *Buccinum undatum*, *Balanus* sp. og Foraminiferer. Den forstyrrede og oprevne Grænse mellem Zirphæa-Laget og Yoldialeret maa, da dette sidste lidt dybere ligger fuldstændig regelmæssigt, og da ogsaa den øvre Del af Zirphæa-Laget er uforstyrret, antages at skyldes Drivis, der i Begyndelsen af Zirphæa-Tiden har skruet ind paa den flade Strand.

Den Mængde store Sten, der findes spredt i Zirphæa-Laget oven paa det senglaciale Yoldialer i Egnen Øst for Ugerby, — ved Møllen ligge Stenene endog som en 2—3 M. mægtig Banke — er rimeligvis ogsaa bragt hertil med Kystis, som paa mange Steder har foraarsaget lignende Forstyrrelser i Yoldialerets Overflade som ved Barkholt. Hvor Mægtigheden af Zirphæa-Sandet er stor, kan ogsaa dette vise Foldninger og Sammenskydninger, saaledes ved Skeenmølle Bæk (34 I), hvor der ved Møllen Syd for Ugerby i et større Profil ses øverst 1—2 M. diskordant lagdelt Sand med Gruslag og derunder lagdelt Sand med Lag af leret Sand, dels horizontalt agdelt, dels i Profilets Vestende pressede sammen i en

$1^1/_2$ M. høj Fold. Baade i de uforstyrrede og i de bøjede Lag fandtes mange Skaller.

I det hele taget er Zirphæa-Laget smukt udviklet langs Skeenmølle Bæk og ses paa flere Steder i Brinkerne langs Aaens nedre Løb, særlig nedenfor (NØ. for) Skeen Mølle. I Bunden af Aaen og i Foden af Brinkerne findes senglacialt Yoldialer, derover i Reglen et tyndt Gruslag, dækket af 3—5 M. lagdelt Sand, ofte med stærkt lerede Lag, og øverst undertiden et Gruslag. I det nederste Zirphæa-Grus træffes rullede Skaller og Skalfragmenter og i det derover liggende Zirphæa-Sand en rig Fauna in situ og med lukkede eller halvtaabne Skaller. Paa de større Skaller og Sten i Gruslagene, ja endog paa de i Sandlagene liggende „Rullesten“ af fedt Yoldialer, ses hyppigt hele Skaller eller Fodplader af Balaner. Paa de forskellige Findesteder i Skeenmølle Bæk er ialt fundet følgende Fauna: ***Mytilus edulis***, ***Cyprina islandica***, ***Tellina calcaria***, ***Tellina baltica***, ***Mya truncata***, ***Saxicava rugosa***, ***Zirphæa crispata***, ***Buccinum undatum***, ***Utriculus obtusus***, ***Limacina balea***, ***Balanus*** sp. og Foraminiferer. Paa enkelte Lokaliteter er ***Mytilus edulis*** fremherskende i de regelmæssige Sandlag, hvor der kan træffes hele Lag af store, veludviklede og lukkede Skaller af denne Musling.

Ogsaa omkring Ugerby og Tolstrup (35 I) træffes Zirphæa-Laget, dels i Mergelgrave, dels i Bunden af Vandløbene, som et Dække over senglacialt Yoldialer. Forekomsten er stadig den samme, enten som et tyndt, grusholdigt Lag, der kan være æltet sammen med Yoldialerets øverste Lag (hvorfor det ofte er umuligt med Sikkerhed at sige, hvilke Skaller, særlig af de sjældnere Former, der høre til Zirphæa-Laget, og hvilke, der høre til Yoldialeret), eller som mægtigere Sandlag med mindre Gruspartier og da som oftest med et Gruslag direkte oven paa Yoldialeret.

I Bovbæk (35 I) ses saaledes i Bunden af Aaen sen-

glacialt Yoldialer med en rig Fauna, derover et tyndt Lag Zirphæa-Grus med Skaller og Skalfragmenter og øverst c. 4 M. lagdelt Zirphæa-Sand med spredte og oftest lukkede Skaller, samt et tyndt Lag Flyvesand. I Zirphæa-Laget fandtes følgende Fauna: *Mytilus edulis*, *Cyprina islandica*, *Tellina calcaria*, *Tellina baltica*, *Mya truncata*, *Saxicava rugosa*, *Zirphæa crispata*, *Natica* cfr. *grønlandica*, *Buccinum undatum*?, *Balanus* sp. og Foraminiferer. Desuden er der i Bovbæk for en Del Aar siden udgravet Stykker af et stort Hvalskelet, i Følge H. Winge af Grønlandshvalen, *Balæna mysticetus*. Ligeledes fra Egnen ved Ugerby stamme et Par Halehvirvler, efter Winges Bestemmelse utvivlsomt af en Finhval, *Bælanoptera sibaldii*.

Vest herfor er Zirphæa-Laget for en stor Del dækket af Flyvesand, og Profiler findes kun ved de to Vandløb Kjul Aa og Emmersbæk. Langs Kjul Aa ses Zirphæa-Sand adskillige Steder i Skrænterne, til Højde af 14—15 M. o. H. og med en betydelig Mægtighed indad mod Højlandet; udad mod Kysten tynder det ud og forsvinder under Saltvands-Alluviet. Smukkest udviklet træffes Zirphæa-Laget paa Strækningen omkring og Nord for Helligkilde, hvor det som Grus- og Sandlag overlejrer Ældre Yoldialer, der ses i Aaen og i Foden af Brinkerne. C. 500 M. N. for Helligkilde træffes, i en Mergelgrav i Aaens venstre Bred, 0,5—1,5 M. lagdelt Zirphæa-Sand med smaa Gruslag og spredtliggende store Sten, og derunder Ældre Yoldialer; dels i Sandet, men særlig omkring de store Sten, der hvile direkte paa Leret og ere besatte med Balaner, findes en Mængde Skaller af: *Mytilus edulis*, *Cyprina islandica*, *Tellina calcaria*, *Tellina baltica*, *Mya truncata*, *Saxicava rugosa*, *Zirphæa crispata*, *Litorina rudis*, *Trophon clathratus*, *Buccinum undatum*, *Balanus* sp. og Foraminiferer. I Aaens højre Bred findes en anden Mergelgrav ligeledes i Ældre Yoldialer, men hvor Leret kun er dækket af Muld eller et Par Dcm. Sand, paa sine Steder

grusholdigt. I Sandet fandtes enkelte Skaller af *Tellina baltica*, og ned i Lerets Overflade saas endnu fuldstændig bevarede, lodretstillede eller svagt hældende Borerør med de deri siddende, lukkede Skaller af *Zirphæa crispata*. De sandfyldte Rør vare indtil 20 Cm. lange, 3—4 Cm. brede og bredest for neden; Skallerne, der vare trykkede i Stykker, sad i Reglen et Stykke fra Bunden af Røret.

Ved Emmersbæk er Zirphæa-Laget af langt ringere Mægtighed og til Dels borteroderet i alluvial Tid. Oven paa det stærkt stenede Ældre Yoldialer ligger i en Højde af 4 M. o. H. et tyndt Gruslag med enkelte, store Sten, derover et 0,5—1,0 M. mægtigt Lag af flade Strandsten, en alluvial Havstok, og øverst lidt Flyvesand. I Gruslaget oven paa det Ældre Yoldialer og især omkring og under de store Sten fandtes en Del Skaller og Skalfragmenter af *Mytilus edulis*, *Cyprina islandica*, *Tellina calcaria*, *Tellina baltica*, *Saxicava rugosa*, *Zirphæa crispata*, *Natica* cfr. *grønlandica*, *Trophon clathratus*, *Buccinum undatum*, *Balanus* sp. og Foraminiferer. Desuden sad lukkede Skaller af *Zirphæa crispata* nedborede 1—2 Dcm. dybt i det Ældre Yoldialer.

Paa Vestkysten Syd for Hirshals er der ligesom paa Vendsyssels Østkyst Syd for Frederikshavn mærkeligt nok ikke fundet noget som helst Spor af Zirphæa-Laget.

Den Højde, hvortil Zirphæa-Lagets Fauna forekommer, er, som det vil fremgaa af det foregaaende, 25 og 20 M. ved Frederikshavn (Raaholt, Borgbakke), men betydelig lavere mod Vest, nemlig 15—16 M. ved Barkholt og N. for Grøntved og 14 M. ved Kjul Aa; desuden findes Laget ved Frederikshavn ned til 5 M. o. H. og i Tversted Aa og Emmersbæk til 3—4 M. o. H.

Af højtliggende Kystlinier, som stamme fra dette Afsnit af den senglaciale Tid, kendes i Nærheden af Frederikshavn en paa flere Steder meget tydelig Erosionsterrasse, der fra Knivholt (33 F) løber mod SØ. til henimod Gaarden Haan-

bæk og derfra et langt Stykke mod Syd; Terrassehakkets Højde over Havet er c. 24 M. Baade her og mod NV. ved Starbakken (33 F) findes desuden flere, lavere Erosionsterrasser og Grusbanker ved 17—20 M. o. H. Fra Egnen ved Barkholt (34 H) og mod SV. over Tronsmark og Aagaarde til Skeenmølle Bæk findes, med Undtagelse af nogle smaa Havstokdannelser Ø. for Skeen Mølle, ingen Strandlinier fra Zirphæa-Lagets Tid; Landet er fuldstændig fladt og hæver sig jævnt mod Syd. Nogen bestemt Grænse for Zirphæa-Laget kendes heller ikke herfra; hvor Zirphæa-Sandet er skalfrit, kan det ikke adskilles fra det almindelige, senglaciale Sand over Yoldialeret, og man har derfor intet andet at rette sig efter end den Højde, hvortil Zirphæa-Faunaen er fundet, i dette Terrain 16 M. o. H., og maa trække Grænsen for Laget i denne Højde. Mulig er denne Grænse for lavtliggende, og mulig strækker Zirphæa-Laget sig højere op ad Aadalene, f. Eks. langs Ugerby Aa, end paa Kortet angivet. I en Mergelgrav i Nørre Bindslev (34 H) er der saaledes fundet et løstliggende, lille Fragment af *Zirphæa crispata*, der maaske kan tyde paa, at Zirphæa-Laget naaede op ad Aaen til Bindslev, men som ogsaa kan stamme fra og være udvadsket af de skalførende, diluviale Dannelser. Mulig bør ogsaa en lille, 22 M. o. H. liggende Stenrevle ved Holtegaard (34 I) henregnes til Zirphæa-Tiden, men paa den anden Side er som allerede nævnt Zirphæa-Lagets litorale Fauna i denne Egn ikke fundet i større Højde end 16 M. o. H.

For den Vest for Ugerby og Skeenmølle Bæk liggende Del af Zirphæa-Laget findes der derimod en overordentlig tydelig Kystlinie, der omtrent fra Gaarden Odden (34 I) strækker sig mod NV. til Hirshalspynten. Denne gamle Kyst viser sig som en 7—10 M. høj, temmelig stejl Skrænt, neden for hvilken Terrainet er fuldstændig jævnt og fladt og bestaar af Zirphæa-Sand, delvis dækket af nedskyllet, leret Sand,

eller, ude langs Kysten, af alluviale Saltvandslag og Flyvesand. Skræntens Fod, Terrassehakket, angiver paa Grund af de nedskyllede Ferskvandslag og paafløjet Flyvesand ikke ganske nøjagtig Zirphæa-Havets Strandlinie, men ligger noget højere end denne. Skræntens Fod ligger mellem Odden og Asdal 23—22 M. o. H., længere mod NV. ved Løjbjerg 20 M. o. H. og ved Lillehede og Hirshals 17—18 M. o. H. Længst mod NV. falder Zirphæa-Kysten sammen med den alluviale Kystlinie, der ligger c. 15 M. o. H.

Som det vil bemærkes findes der næsten overalt, hvor Zirphæa-Laget har en større Mægtighed, saaledes ved Tversted Aa, Skeenmølle Bæk og andre Steder, direkte oven paa Yoldialeret et Gruslag, derover lagdelt Sand og øverst igen Grus, altsaa en Lagfølge, der synes at tyde paa en mindre Sænkning, som et underordnet Led indenfor den almindelige, store Landhævning i Slutningen af den senglaciale Tid. I Forbindelse hermed staar maaske ogsaa den meget fremtrædende og iøjnefaldende Kystlinie fra Hirshals mod SØ. til Odden, der ligeledes synes at tyde paa en Stansning i den senglaciale Hævnings seneste Periode. Imidlertid er der hverken i det øvrige Vendsyssel eller i andre Egne i Skandinavien iagttaget noget tilsvarende til en saadan underordnet Sænkning i Slutningen af senglacial Tid, og maaske kan disse ejendommelige Lejringsforhold ogsaa forklares ved de ved Landets Hævning forandrede Strømforhold langs Kysten.

I den første af omstaaende Lister er angivet de i Zirphæa-Laget forekommende Mollusker og Balaner og deres Fordeling paa de forskellige Lokaliteter[1]), og i den

---

[1]) I den af V. Madsen (Istidens Foraminiferer etc.) optagne Liste over Zirphæa-Lagets Fauna er ved en Misforstaaelse indblandet adskillige Mollusk-Arter, der stamme fra senglacialt Yoldialer og Ældre Yoldialer.

| Sted. | Maalebordsblad. | Højde over Havet i Meter. | *Pecten sp.* | *Mytilus edulis* L. | *Cyprina islandica* L. | *Astarte borealis* Chemn. | *Astarte sulcata* da Costa. | [illegible] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tversted Aa ved Teglværket | 35 H | 3 | .. | .. | x | .. | .. | x |
| — - Syd for Teglværket | „ | 4 | .. | x | x | .. | .. | x |
| — - N. for Kirken | „ | 5 | x | x | x | .. | x | x |
| — - Ø. for Kirken | „ | 5 | .. | x | x | .. | .. | x |
| — - N. for Terpet | „ | 6 | .. | .. | x | .. | .. | x |
| — - S. for Terpet | „ | 6 | .. | .. | x | .. | .. | .. |
| SV. for Terpet | „ | 12 | .. | x | x | .. | .. | x |
| NV. for Barkholt | 34 H | 14 | .. | x | .. | .. | .. | ? |
| Barkholt | „ | 15 | .. | x | x | .. | .. | x |
| SØ. for Blødesø | „ | 15 | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Blødegrøft | 35 I | 13 | .. | x | x | .. | .. | x |
| Østenaa | „ | 13 | .. | x | x | .. | .. | x |
| Blødesø | „ | 13 | x | x | x | x | .. | x |
| do. | „ | 13 | .. | .. | .. | .. | .. | x |
| Tolstrup | „ | 5 | .. | .. | x | .. | .. | x |
| Bovbæk | „ | 7 | .. | x | x | .. | .. | x |
| Ugerby | 34 I | 11 | .. | x | x | .. | .. | x |
| Skeenmølle Bæk | „ | 12 | .. | x | x | .. | .. | x |
| do. | „ | 13 | .. | x | .. | .. | .. | x |
| do. | „ | 11 | .. | x | x | .. | .. | x |
| do. | „ | 13 | .. | x | .. | .. | .. | .. |
| Gjødgaarde | „ | 15 | .. | .. | .. | .. | .. | x |
| N. for Grøntved | „ | 16 | .. | x | .. | .. | .. | x |
| Kjul Aa Ø. for Løjbjerg | 35 J | 14 | .. | x | x | .. | .. | .. |
| Kjul Aa ved Helligkilde | „ | 5 | .. | x | x | .. | .. | x |
| Kjul Aa N. for Helligkilde | „ | 4 | .. | x | x | .. | .. | x |
| Emmersbæk | „ | 4 | .. | x | x | .. | .. | x |
| Frederikshavn | 33 E | 5 | .. | x | x | .. | .. | x |
| Borgbakke | „ | 20 | .. | x | .. | .. | .. | x |
| Raaholt | „ | 25 | .. | x | .. | .. | .. | x |

| *Chiton* sp. | *Trochus* sp. | *Natica* cfr. *grønlandica* Beck. | *Natica* cfr. *clausa* Brod. & Sowb. | *Litorina rudis* Mat. | *Lacuna divaricata* Fabr. | *Trophon clathratus* L. | *Buccinum undatum* L. | *Cylichna alba* Brown. | *Utriculus obtusus* Mont. | *Limacina balea* Møll. | *Balanus* sp. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | x |
| x | . . | x | x | . . | x | . . | x | x | . . | . . | x |
| . . | . . | x | . . | . . | . . | . . | x | . . | . . | . . | x |
| . . | . . | x | . . | . . | . . | . . | x | . . | . . | . . | x |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | x | . . | . . | . . | x |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | x | . . | . . | . . | x |
| . . | . . | ? | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | x |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | x | . . | . . | . . | x |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | x | . . | . . | . . | x |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | x | . . | . . | . . | . . | ? | . . | . . | . . | x |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | x |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | x | . . | x | x | x |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | x | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . | . . |
| . . | . . | . . | . . | x | . . | . . | x | . . | . . | . . | x |
| x | . . | . . | ? | x | . . | x | x | . . | . . | . . | x |
| . . | . . | . . | . . | x | . . | x | x | . . | . . | . . | x |
| . . | . . | x | . . | . . | . . | x | x | . . | . . | . . | x |
| . . | . . | x | . . | x | . . | x | x | . . | . . | . . | x |
| . . | . . | . . | . . | x | . . | . . | x | . . | . . | . . | x |
| . . | x | . . | . . | x | x | x | x | . . | . . | . . | x |

| Foraminiferer. | Tversted Aa (35 H). | Blødegrøft (35 I). | Skeenmølle Bæk (34 I). | Kjul Aa (35 J). | Raaholt (33 E). |
|---|---|---|---|---|---|
| *Miliolina seminulum* | x | .. | .. | .. | .. |
| — *oblonga* | x | .. | .. | .. | .. |
| — *subrotunda* | x | .. | .. | .. | .. |
| *Textularia globulosa* | .. | .. | x | .. | .. |
| *Bulimina affinis* | .. | .. | .. | ? | .. |
| — *marginata* | .. | .. | x | .. | .. |
| *Virgulina schreibersiana* | .. | .. | x | .. | .. |
| *Cassidulina lævigata* | x | .. | .. | .. | .. |
| — *crassa* | X | x | X | x | x |
| *Lagena globosa* | .. | .. | x | .. | .. |
| — *apiculata* | .. | .. | x | .. | .. |
| — *sulcata* | x | .. | x | .. | .. |
| — *acuticosta* | .. | x | x | .. | .. |
| — *semistriata* | x | .. | x | .. | .. |
| — *squamosa* | x | .. | x | .. | .. |
| — *lævigata* | x | .. | x | .. | .. |
| — *marginata* | .. | .. | x | .. | .. |
| — *danica* | x | .. | x | .. | .. |
| *Nodosaria roemeri* | .. | .. | x | .. | .. |
| *Cristellaria rotulata* | .. | .. | x | .. | .. |
| *Polymorphina lactea* | x | x | x | .. | .. |

| Foraminiferer. | Tversted Aa (35 H). | Bledegrøft (35 I). | Skeenmølle Bæk (34 I). | Kjul Aa (35 J). | Raaholt (33 E). |
|---|---|---|---|---|---|
| *Polymorphina lactea var. oblonga* . . . . | . . | . . | x | . . | . . |
| — *sororia* . . . . . . . . . . . | . . | . . | x | . . | . . |
| — *lanceolata* . . . . . . . . . | x | . . | . . | . . | . . |
| — *ovata* . . . . . . . . . . . | x | . . | . . | . . | . . |
| — *oblonga* . . . . . . . . . . . | x | . . | X | . . | . . |
| *Uvigerina canariensis* . . . . . . . . . . | x | . . | . . | . . | . . |
| *Globigerina bulloides* . . . . . . . . . . . | . . | . . | x | x | x |
| — *cfr. cretacea* . . . . . . . . . | . . | . . | x | . . | . . |
| — *æquilateralis* . . . . . . . . . | x | x | x | . . | . . |
| *Truncatulina lobatula* . . . . . . . . . . . | . . | . . | x | . . | . . |
| — *haidingerii* . . . . . . . . . | . . | . . | ? | . . | . . |
| *Rotalia beccarii var. lucida* . . . . . . . | . . | . . | ? | . . | . . |
| — *soldanii* . . . . . . . . . . . . . | . . | . . | ? | . . | . . |
| *Nonionina depressula* . . . . . . . . . . | X | X | X | X | x |
| — — *var. orbicularis* | X | . . | X | . . | . . |
| — *scapha* . . . . . . . . . . . . . . | x | . . | X | . . | . . |
| — — *var. labradorica* . . . | x | . . | X | x | . . |
| *Polystomella striatopunctata* . . . . . . . | x | . . | X | x | x |
| — — *var. incerta* | X | X | X | X | x |
| — *arctica* . . . . . . . . . . . . | X | X | X | . . | x |

anden Liste de af V. Madsen i hjembragte Prøver bestemte Foraminiferer. (I denne Liste angive de smaa Kors, at Arten er fundet i mindre end 10 Ekspl., de store Kors, at den er fundet i mange Ekspl.). Desuden er der, som allerede under de enkelte Lokaliteter omtalt, fundet Rester af Crustaceer og Echinodermer samt, i Følge H. Winges Bestemmelser, Knogler af Grønlandshval, *Balæna mysticetus* (Raaholt, Borgbakke, Bovbæk), en Finhval, *Balænoptera sibaldii* (Ugerby), adskillige andre men ubestemmelige Hvalknogler, samt Havlit, *Pagonessa glacialis* (Borgbakke).

For Fuldstændigheds Skyld skal Molluskerne, deres Størrelse og lignende, omtales nærmere:

Af *Pecten* sp. er kun fundet et Par smaa, ubestemmelige Fragmenter.

*Mytilus edulis* L. er meget almindelig, oftest som Brudstykker, der kunne være til Stede i saa stor Mængde, at Gruset næsten udelukkende bestaar deraf (Raaholt). Andre Steder kan findes hele og lukkede Skaller, der ligge tæt ved Siden af hinanden i Sandlagene (Skeenmølle Bæk). Størrelsen er ret betydelig, 70$^{mm}$ (Raaholt) og 89$^{mm}$ (Skeenmølle Bæk).

*Cyprina islandica* L. er ligeledes yderst almindelig, dog findes de tykke Skaller, der saa let springe i Stykker, i Reglen kun som store Fragmenter i Gruset. Størrelsen er meget varierende, 70$^{mm}$ (Skeenmølle Bæk) og 95$^{mm}$ (Tversted Aa).

Af *Astarte* (*Tridonta*) *borealis* Chemn. er kun fundet 1 Fragment.

*Astarte sulcata* da Costa kendes i flere Ekspl., men kun fra Tversted Aa, 23$^{mm}$.

*Tellina* (*Macoma*) *calcaria* Chemn. (*Tellina proxima* Brown.) er yderst almindelig, ofte temmelig tykskallet. Den naar en Størrelse af indtil 36$^{mm}$ (Tversted Aa) og 38$^{mm}$ (Skeenmølle Bæk).

*Tellina* (*Macoma*) *baltica* L. (*Tellina solidula* Pult.) forekommer paa mange Steder i stort Antal. Den varierer en Del baade i Størrelse og Form; i mange Tilfælde og særlig paa Steder, der have ligget frit og ubeskyttede ud mod Skagerak, er den meget tykskallet; hyppig ere Tænderne fuldstændig bevarede, hvad der som bekendt sjælden er Tilfældet med subfossile Eksemplarer af denne Art. Den naar en Længde af 25—27 mm (Raaholt, Tversted Aa).

*Mya truncata* L. er ligeledes en meget almindelig Form og findes dels i selve Sand- og Gruslagene, dels, men sjældnere, nedboret i det underliggende Yoldialer. Længde indtil 71 mm (Skeenmølle Bæk).

Formen *Mya truncata* var. *uddevallensis* synes ikke at forekomme i Zirphæa-Laget, i al Fald ikke typisk udviklet.

*Saxicava rugosa* L. (*S. pholadis* L.) forekommer ret hyppigt, men dog ikke i saa overvejende Mængde som i det senglaciale Yoldialer, og er i Reglen heller ikke af den Størrelse og Tykkelse som i dette; undtagelsesvis kan den i Zirphæa-Laget naa en Længde af 43—44 mm (Barkholt, Tversted Aa). Ligesom i det senglaciale Yoldialer (se S. 192) træffes her hyppig blandt de unge Individer Former, der svare til *Saxicava arctica* L. (Tversted Aa, Blødesø, Skeenmølle Bæk, Frederikshavn), men ligesom i Yoldialeret lader der sig ikke trække nogen Grænse mellem de to Former, der kun synes at være forskellige Udviklingsstadier af samme Art.

*Zirphæa* (*Pholas*) *crispata* L., efter hvilken Laget har faaet Navn, er yderst almindelig og findes paa næsten alle Lokaliteter, men i Reglen kun som Fragmenter. Foruden i Sand- og Gruslagene forekommer den hyppig nedboret i den oprindelige Lerbund. Den naar en Længde af indtil 56 og 65 mm (Skeenmølle Bæk og Tversted Aa).

Af *Chiton* sp. er fundet nogle enkelte Skalstykker.

*Trochus* sp. er ligeledes kun fundet i et enkelt, til Art ubestemmeligt Eksemplar.

*Natica* (*Lunatia*) *grønlandica* Beck. (*Natica pallida* Brod. & Sowb.). Til denne Art høre vistnok de fleste af de fundne Eksemplarer af *Natica*. Den er ikke synderlig almindelig, hverken med Hensyn til Antallet af Findesteder eller af Individer. Længden er indtil 22—23$^{mm}$ (Tversted Aa, Frederikshavn).

*Natica clausa* Brod. & Sowb. Til denne Art, der synes at være temmelig sjælden, høre vistnok nogle Eksemplarer fra Tversted Aa, 24$^{mm}$, og Kjul Aa.

*Litorina rudis* Mat. er paa enkelte Steder, f. Eks. ved Raaholt, meget almindelig; den har i Reglen et noget andet Udseende end de ved vore Kyster nu levende og nærmer sig mere til Formen *Litorina rudis* var. *grønlandica* Møll. Længden er indtil 19$^{mm}$.

*Lacuna divaricata* Fabr. er sjælden og naar ved Raaholt 9$^{mm}$.

(Som hørende til det senglaciale Yoldialers Fauna opførtes *Bela nobilis* Møll., men da denne Snegl kun er fundet paa to Steder, der begge ligge indenfor Zirphæa-Lagets Omraade, er den Mulighed ikke udelukket, at den hører til Zirphæa-Laget, men ved de paa Grænsen mellem dette og det underliggende Yoldialer saa almindelige Forstyrrelser er blevet presset ned i Leret).

*Trophon clathratus* L. er kun fundet mod Øst i Egnen omkring Frederikshavn og mod Vest ved Kjul Aa og Emmersbæk. Heller ikke Antallet af Eksemplarer er stort. Den naar en Længde af 25$^{mm}$ (Kjul Aa) og 35$^{mm}$ (Frederikshavn).

*Buccinum undatum* L. er en ret almindelig Form, den hyppigst forekommende Snegl i Zirphæa-Laget. Dens Udseende er noget forskelligt fra de i danske Farvande nulevende og skal stemme godt overens med Eksemplarer fra Islands Kyster. Længden er indtil 71 til 83$^{mm}$ (Raaholt, Tversted Aa).

*Cylichna alba* Brown. er kun fundet i et 9$^{mm}$ langt Eksemplar.

*Utriculus obtusus* Mont. er ligeledes kun fundet i et enkelt, 3$^{mm}$ langt Eksemplar.

*Limacina* (*Spirialis*) *balea* Møll. kendes ogsaa kun i et Eksemplar.

Den i Zirphæa-Laget fundne Fauna har saaledes adskillige Lighedspunkter med den i det foregaaende omtalte Fauna i det senglaciale Yoldialer, men skiller sig dog fra denne ved flere karakteristiske Forhold. Medens Yoldialerets Fauna til en vis Grad kan kaldes en Dybvandsfauna, vise de i Zirphæa-Laget fundne Mollusker snarere hen paa en Strandfauna, i fuld Overensstemmelse med Lagets Karakter af en Kystdannelse. Medens Dyrene i Yoldialeret uden Tvivl have levet sammen og paa det Sted, hvor de nu findes, er dette ikke absolut sikkert for Zirphæa-Faunaens Vedkommende. Sammen med Skallerne af de Dyr, der virkelig have levet i det litorale Bælte, vil der let ligesom i Nutiden kunne aflejres tomme Skaller, stammende fra Dyr, der have levet længere fra Kysten og paa dybere Vand. En Bekræftelse herpaa haves i de mange Hvalknogler, der ligeledes i Reglen findes som „Rullesten" i Zirphæa-Laget sammen med typiske Strandsnegle og -Muslinger. Ogsaa i en anden og meget vigtig Henseende afviger Faunaen fra Yoldialerets, idet nemlig dettes mest arktiske Arter ere forsvundne og dels erstattede med andre, der ganske vist ligeledes træffes i arktiske Farvande, Øst-Finmarken, Grønland o. s. v., men desuden naa Syd paa til Danmark og de britiske Øer, dels med Former, som f. Eks. *Zirphæa crispata* og *Utriculus obtusus*, der slet ikke findes i den arktiske Region, men hvis Nordgrænse ligger ved Vest-Finmarken, og som derfor give Faunaen et mere tempereret Præg. Paa den anden Side mangle en Del af de Arter: Ostrea, Cardium, Tapes, o. a., der først indvandrede i alluvial Tid og ere typiske Repræsentanter for den senere Litorina-

Sænknings og Nutidens Fauna ved vore Kyster. Desuden have adskillige af de i Zirphæa-Laget forekommende nyindvandrede Mollusker (*Buccinum undatum*, *Litorina rudis* o. fl.) et Udseende, der afviger betydeligt fra disse Formers Habitus i danske Farvande i Nutiden, men som stemmer godt overens med Formerne fra det sydlige Islands og det nordlige Norges Kyster[1]).

Disse Forhold tagne under ét vise aldeles bestemt, at Havets Temperatur i Zirphæa-Tiden har været adskillig højere end under Yoldialerets Dannelse, men dog endnu har haft et halvarktisk Præg, rimeligvis som i Nutiden ved det nordlige Norges (Vest-Finmarkens) Kyster.

Disse Slutninger modsiges heller ikke af de i Zirphæa-Laget fundne Foraminiferer. Af de i Fortegnelsen nævnte 41 Arter ere nemlig 4 udelukkende arktiske og boreale, 5 ere ikke kendte fra arktiske Farvande, og de øvrige 32 give ingen bestemte Oplysninger om Temperaturforholdene.

Da der saaledes mellem Yoldialerets og Zirphæa-Lagets Dannelse kan paavises en Stigning i Temperaturen, var der en Mulighed for, at man ogsaa indenfor selve Zirphæa-Laget kunde finde Beviser paa en fortsat Forbedring af Klimaet, saaledes at de tæt ved den nuværende Havflade liggende, yngste Lag skulde have et mere tempereret Præg end de ældre og højest liggende. Synderlig udpræget er dette Forhold dog ikke; ganske vist mangler den typisk tempererede Form *Zirphæa crispata* i de højest liggende Lag ved Raaholt og Borgbakke, men paa den anden Side kan de delvis arktiske Mollusker som f. Eks. *Trophon clathratus* og *Natica* cfr. *clausa* følges omtrent helt ned til den nuværende Havoverflade ved Frederikshavn, Tversted Aa og Kjul Aa.

---

[1]) i Følge Dr. phil. C. G. Joh. Petersen, som i 1889 undersøgte Zirphæa-Laget i faunistisk Henseende.

## B. Senglaciale Ferskvandsdannelser.

Til Vendsyssels senglaciale Ferskvandsdannelser er henregnet Lag, afsatte i Vandløb eller Indsøer i senglacial Tid, altsaa — i Lighed med de senglaciale Saltvandsdannelser — i det Tidsrum, der fulgte umiddelbart efter den skandinaviske Indlandsis' Bortsmeltning fra Vendsyssel, og medens Klimaet endnu var arktisk.

Som allerede tidligere berørt er der Rimelighed for, at adskilligt af det lagdelte Diluvialsand og lagdelte Diluvialgrus i Virkeligheden burde føres herhen, da mulig noget deraf kan være afsat foran Indlandsisens Rand under dennes Tilbagerykning og saaledes aflejret paa Steder, hvor det ikke den Gang eller senere blev dækket af Isen og dens Moræner. Da imidlertid Moræneaflejringerne i Vendsyssel i mange Tilfælde ere yderst svagt udviklede eller kun i ringe Grad besidde de karakteristiske Egenskaber, hvorved de ellers skilles fra andre Dannelser, har det ofte været vanskeligt med Sikkerhed at afgøre, om lagdelte Sand- og Grusmasser i Bakkerne have været dækkede af Indlandsisen eller ej. Her tænkes særlig paa mange Egne, hvor Sandbakkerne ere omtrent stenfri i Overfladen og særlig paa de S. 155 omtalte *kame*-lignende Bakker langs Storskov og Allerup Bakker, samt paa de om Aase mindende Grusrygge Syd for Storskov (29 H) og Vest for Hallund (30 I). Om Grusbanken Lundbjerg Syd for Storskov er det dog afgjort, at den i al Fald delvis har været dækket af Indlandsisen under eller efter sin Dannelse.

Da der saaledes paa Grund af de lokale Forhold ikke har kunnet trækkes nogen sikker Grænse mellem adskillige diluviale og senglaciale Lag, og da en saadan Grænse i Virkeligheden ogsaa er yderst svævende og til Dels afhængig af den Theori, man hylder, ere for Oversigtens Skyld Grus- og Sandlagene i de nævnte Tilfælde henregnede til de diluviale Dannelser.

Absolut sikre senglaciale Ferskvandsdannelser, der ved deres Lejringsforhold og Indhold af Dyre- og Planterester angive at tilhøre den senglaciale Tid, ere i den nordlige Del af Vendsyssel ikke fundne som Overfladedannelser og derfor heller ikke angivne paa de medfølgende geologiske Kort.

Allerede for en Del Aar siden har Japetus Steenstrup, efter sammen med A. G. Nathorst at have paavist Lag med arktiske Planter under sjælandske Tørvemoser, fundet det samme Lag med de samme, karakteristiske Planterester paa mange andre Steder i Danmark, blandt andet ogsaa i Vendsyssel, nemlig ved Topholt i Sydvesthjørnet af Uglmose (32 G)[1]. Mosen ligger langt inde i den store, østlige Bakkeø i en Højde af c. 50 M. o. H.

Ved den nu afsluttede geologiske Undersøgelse i disse Egne ere lerede Sandlag med en arktisk Vegetation paavist endnu et Par Steder i kunstige eller naturlige Gennemskæringer. Saaledes findes ved Flyvbjerg (31 I) en lille Tørvemose, i hvis Sydrand der er gravet Mergel (Morænesand). I det derved fremkomne Profil ses øverst 0,8 M. Tørv, derunder 0,6—2,0 M. graat, leret Sand og mørkere, dyndet Ler med tydelig, horizontal Lagdeling og med en Mængde Planterester, særlig Frø, Mosser o. lign. Under dette Lag og hvilende direkte paa det nedenunder liggende, graa, skalførende Morænesand findes et c. 1 Dcm. mægtigt Sandlag, tæt fyldt med Mos og enkelte Smaagrene. I en Prøve af Moslaget har N. Hartz fundet Blade af Polarpilen, *Salix polaris*, hvilket viser, at dette nederste Parti af Ferskvandsaflejringen er senglacialt, hvad det ogsaa ved sin fra de øvrige, overliggende Dannelser afvigende Karakter umiddelbart gjorde

[1]) i Følge en Meddelelse til Nathorst, se A. G. Nathorst: Ueber den gegenwärtigen Standpunkt unserer Kenntniss von dem Vorkommen fossiler Glacialpflanzen. Bih. K. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 17. III. Stockholm 1892.

Indtryk af. Mosen ligger omtrent midt i Vendsyssel i en Højde af 47 M. o. H.

I Klinten mellem Lønstrup og Løkken ere senglaciale Ferskvandslag kendte fra to Steder, nemlig fra Martørv Bakker SV. for Rubjerg Kirke og fra Skrænten tæt Nord for Lyngby Kirke.



Fig. 13. Martørv Bakker. Klintens Højde c. 30 M. Sml. Teksten S. 235.

Det senglaciale Ferskvandslag ved Martørv Bakker, se Fig. 13, fandtes i 1897 af N. Hartz, som derom har givet følgende, foreløbige Oplysninger. Under 2—4 M. Flyvesand findes 2,8 M. Martørv, af Flyvesand stærkt sammenpresset Tørv, der indeholder Eg og Birk; derunder ligger et c. 3 M. mægtigt, ligeledes alluvialt Lag humøst, leret Sand med Rester

af Hassel, Birk, Eg, El, Lind og Fyr, og nederst — hvilende direkte paa det lagdelte Diluvialler og Diluvialsand og c. 20 M. o. H. — findes et tyndere Sandlag, senglacialt Ferskvandssand, med mørke Striber, der indeholder Mosser samt Blade af Polarpilen, *Salix polaris.*

Det senglaciale Ferskvandslag i Skrænten tæt Nord for Lyngby Kirke er fundet af Japetus Steenstrup og omtales adskillige Gange, baade af ham og af andre Forskere. Jap. Steenstrup nævner det første Gang i 1879[1]), idet han skriver, at det i 1877 lykkedes ham her at finde „det første utvivlsomme Spor af den meget interessante Steppefavna, som man i de senere Aar har saa fyldigen kunnet paavise for Nordtysklands Vedkommende, idet Underkjæven af et Steppeegern (*Spermophilus altaicus*) kom for Dagen og det under Forhold, der nogenlunde tydelig angive Tiden, dette Dyr har levet her". En nærmere Omtale af Lejringsforholdene og af Lagets Alder kommer han dog foreløbig ikke ind paa, hverken her eller i de trykte Beretninger om hans Foredrag i Videnskabernes Selskab i 1879[2]) og 1880[3]), hvor dette interessante Fund ligeledes omtales. Først i 1886[4]) angiver Japetus Steenstrup Lagets nøjagtige Alder, idet han skriver: „zu derselben Periode [die *Populus tremula* Periode], oder der Zeit zwischen dieser und der arktischen, gehört wahrscheinlich auch die nur einmal gefundene Spur einer echten Steppenfauna (*Spermophilus* sp.)". I 1890 nævnes Fundet af *Spermophilus* herfra af A.

---

[1]) Aarbog for Kjøbenhavns Universitet etc. for 1878—79. Kjøbenhavn 1879. S. 747.

[2]) Overs. o. Kgl. Danske Vid. Selsk. Forhandl. Kjøbenhavn 1879. S. 36.

[3]) Japetus Steenstrup: Nogle i Aaret 1879 til Universitetsmuseet indkomne Bidrag til Landets forhistoriske Fauna. Overs. o. Kgl. Danske Vid. Selsk. Forhandl. Kjøbenhavn 1880. S. 144.

[4]) Japetus Steenstrup: Kjøkken-Møddinger. Eine gedrängte Darstellung dieser Monumente sehr alter Kulturstadien. Kopenhagen 1886. S. 46.

Nehring[1]) og i 1892 omtales baade Fundet og Lagets Alder af A. G. Nathorst[2]), som af et Brev fra Jap. Steenstrup citerer omtrent det samme, som Steenstrup skrev i 1886, nemlig at Laget maa være samtidigt med *Populus tremula* Perioden eller ligge mellem denne og den arktiske Periode. Endelig i 1895 omtales Laget af V. Madsen[3]), der — uden at nævne den tidligere Literatur, og vistnok uden selv at kende de geologiske Forhold paa Stedet — paa Basis af nogle ejendommelige og fuldstændig fejlagtige Iagttagelser slutter, at Laget er interglacialt, hvorved han kommer ind paa forskellige Theorier, bl. a. om dets Samtidighed med fossilførende, diluviale Lag i andre Egne. For nylig er Laget og den deri fundne Underkæbe af et Steppeegern nævnt af H. Winge[4]).

Lejringsforholdene, som i Virkeligheden ere overordentlig tydelige og letfattelige, ses bedst i Fig. 4 paa medfølgende Tavle.

Det senglaciale Yoldialer, som findes i Klinten mellem Tvonnet Rende og Ravnbakke, er længst mod Nord ved Tvonnet Rende af ringe Mægtighed, men af typisk Udseende og indeholder hele Skaller af den S. 169 og i Tabellen S. 186 nævnte Fauna. Mellem Tvonnet Rende og Lyngby Kirke bøjer Yoldialeret, der her indeholder talrige Skaller af *Saxicava rugosa*, ned og danner en stor, flad Lavning, 200 M. bred og c. 15 M. dyb; S. herfor indtager Leret igen omtrent hele Klintens Højde til Kløften ved Nørre Lyngby, hvor det atter indeholder en rig Fauna (se S. 171 og i Tabellen S. 186). I den af det senglaciale, regelmæssigt lagdelte og skalførende

---

[1]) A. Nehring: Ueber Tundren und Steppen der Jetzt- und Vorzeit. Berlin 1890. S. 182.

[2]) A. G. Nathorst: Ueber den gegenwärtigen Standpunkt unserer Kenntniss von dem Vorkommen fossiler Glacialplanzen. Bihang t. K. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 17. Stockholm 1892.

[3]) V. Madsen: Istidens Foraminiferer etc. Medd. Dansk geol. Foren. Nr. 2. Kjøbenhavn 1895. S. 172.

[4]) H. Winge: Danmarks Pattedyr og Fugle. Frem, 1898, S. 357: Den danske Stat.

Yoldialer dannede Lavning er Ler og Sand aflejret bassinformet, altsaa saaledes, at Lagene i Midten og over største Delen af Profilet ere horizontale og kun ved Siderne svagt hældende, konkordante med Bassinets Sider, men ikke mere skraatstillede, end det kan findes i Tørvemoser eller andre postglaciale Ferskvandsaflejringer. Laget afgrænses for oven af en 0,3 M. tyk Muldstribe, hvorover der som et jævnt Lag ligger 2—5 M. Flyvesand.

Nede i Bassinet findes direkte over det senglaciale Yoldialer et 1—2 M. mægtigt Lag af fedt, blaagraat, kalkholdigt Ferskvandsler uden synlig Lagdeling (paa Grund af Skred ere disse nedre Partier kun iagttagne i Bassinets Nordside). I Leret findes talrige Skaller af *Anodonta*, *Sphærium* og andre Ferskvandsmollusker samt adskillige Planterester. Derover ligger et tyndt, undertiden rustfarvet Gruslag med indtil ægstore Sten, og i hvilket der er fundet Rester af et Rensdyr (se nedenfor); over Gruslaget findes regelmæssigt lagdelt, leret Sand, hvori ligeledes er fundet en Rensdyrknokkel, samt Ferskvandssnegle og -Muslinger, Ostracoder, Ferskvandsbryozoer o. s. v., store Mængder af Planterester, hovedsagelig Vinterknopper af *Potamogeton*, en Del Mosser samt Frø og Blade af højere Planter, hvoriblandt Blade af *Salix reticulata*. Højere oppe i Profilet bliver Sandet omtrent lerfrit og indeholder kun smaa Mængder af Planterester, derimod stadig, næsten helt op til Muldstriben, Skaller af *Sphærium corneum*, den almindeligste Musling i dette Lag.

Af Hvirveldyrrester er der foruden den af Japetus Steenstrup omtalte Underkæbe af et Steppeegern, *Spermophilus rufescens* (*Spermophilus altaicus*), som ovenfor berørt ogsaa fundet Knogler rimeligvis af Rensdyr, *Rangifer tarandus*, nemlig 1 Ribben, der i Følge Vice-Inspector H. Winges Bestemmelse „maaske er af Rensdyr“ samt „1 Overarmsben uden Epiphyser og 1 øvre Epiphyse af et Laarben, begge af en Drøvtygger og vistnok sammenhørende, ....

maaske snarest af et ungt Rensdyr. Begge Dele stemme godt med Rensdyr".

De af Laget udslemmede Ferskvandsmuslinger og -Snegle, som ere bestemte af cand. mag. H. Lynge ere følgende: *Anodonta piscinalis*, *Sphærium corneum* (meget almindelig), *Calyculina lacustris*, *Pisidium amnicum*, *Pisidium* sp., *Limnæa* sp.

Af de udslemmede Ostracoder har stud. mag. S. Jensen bestemt følgende: *Cyclocypris globosa* Sars, *Cyclocypris lævis* Müller (almindelig), *Candona candida* Müller (i forskellige Udviklingsstadier), *Ilyocypris Bradyi* Sars (almindelig), *Ilyocypris gibba* Ramdohr, *Limnicythere inopinata* Baird. I samme Prøve fandt Dr. phil. C. Wesenberg-Lund Statoblaster af *Plumatella* og *Cristatella*, Gemmulæ af *Spongilla* og Midde-Larver. Allerede tidligere[1]) har Wesenberg-Lund fra samme Lag bestemt Plumatella, dels Svømmestatoblaster, dels siddende Statoblaster paa Overfladen af *Anodonta*-Skaller. Desuden har V. Madsen[2]) bestemt Skallerne af nogle Foraminiferer, der her selvfølgelig findes paa sekundært Leje.

Hovedmassen af Planteresterne bestaar af halvtopløste Vinterknopper af *Potamogeton*, der kunne danne 1—2 Cm. tykke, tæt sammenfiltrede og sammenpressede Lag i Sandet. Apotheker Baagøe, Næstved, har i det udslemmede Materiale bestemt Vinterknopper og Frugter af *Potamogeton Friesei* Rupr. (*Potamogeton mucronatus*) samt en enkelt Frugt af *Potamogeton lucens* L.? Blandt de øvrige Planterester har N. Hartz bestemt et Bladfragment af *Salix* cfr. *phylicifolia*, Blade af *Salix reticulata*, Frugtstene af *Hippuris vulgaris*

---

[1]) C. Wesenberg-Lund: Om Ferskvandsfaunaens Kitin- og Kisellevninger i Tørvelagene. Medd. Dansk geol. Forening. III. S. 69. Kjøbenhavn 1896.

[2]) V. Madsen: Istidens Foraminiferer etc. Medd. Dansk geol. Foren. II. S. 172. Kjøbenhavn 1895.

og Frø af *Menyanthes* sp. Apotheker C. Jensen har af Mosser fundet: *Amblystegium felicinum* (L.), *Amblystegium exannulatum* (Br. eur.) De Not., *Sphaerocephalus palustris* (L.), *Sphaerocephalus turgidus*? (Wahlenb.), *Ceratodon purpureus* (L.) Brid., *Polytrichum strictum* (Banks.), *Meesea longiseta*, *Bryum* sp.

Det samme Lag genfindes Syd for Nørre Lyngby, hvor det senglaciale Yoldialer igen synker ned under Havfladen. Da Grundvandet imidlertid paa dette Sted løber paa Lerets Overflade, foraarsager det en stadig Udskriden af det derover liggende senglaciale, lagdelte Ferskvandssand, hvori der derfor intet tydeligt Profil findes. Maaske af samme Grund er der her kun fundet Skaller af *Sphærium corneum*.

De tydelige Lejringsforhold i Ferskvandslaget tæt N. for Lyngby Kirke: at Laget hviler paa senglacialt Yoldialer, at dets Lagdeling er fuldstændig regelmæssig, og at det kun dækkes af Muld og Flyvesand, vise, at Laget er yngre end den sidste Istid; og de deri fundne Levninger af Rensdyr?, *Salix reticulata* og *Sphaerocephalus turgidus*? angive, at det er dannet under arktiske eller boreale Klimatforhold, altsaa er senglacialt eller, som Japetus Steenstrup tidligere har udtalt, danner en Overgang mellem det rent arktiske Lag, *Dryas*-Zonen, og det fra vore alluviale Tørvemoser kendte, mere tempererede Lag, *Populus tremula*-Zonen.

De i Laget ved Lyngby Kirke indeholdte Dyre- og Plantelevninger tyde alle paa at være aflejrede i et fladt Bassin med stillestaaende eller næsten stillestaaende Vand. Vinterknopperne af *Potamogeton* ere rimeligvis aflejrede paa Stedet og ikke sammenskyllede, og det samme gælder Mosserne, der i Følge Apotheker Jensen alle ere Arter, der leve ved Søbredder, i Sumpe, paa Tørvejord eller lignende Steder. Med Hensyn til Temperaturforholdene give Mosserne, paa Grund af deres store Udbredelse baade i nordlige og tempererede Egne, derimod saa godt som intet, kun den des-

værre ikke sikkert bestemte *Sphaerocephalus turgidus* tyder (sml. S. 79) ligesom *Salix reticulata* og Rensdyrknoglerne paa arktiske Forhold. Ostracoderne have i Følge S. Jensen levet i en mindre og ikke synderlig dyb Sø.

Forekomsten af *Spermophilus rufescens* kunde maaske friste til at sammenstille dette Lag med de Lössdannelser, der i Mellemevropa ere karakteriserede ved en typisk Steppefauna, men for det første er den enkelte ved Lyngby Kirke fundne Underkæbe den eneste fra Danmark kendte Levning af et Steppedyr; der er her i Landet endnu ikke paavist noget som helst, der kunde tyde paa Tilværelsen af en Steppefauna og -Flora, og Landets geografiske Beliggenhed og Grænser, baade de nuværende og de i senglacial Tid, gøre det i aller højeste Grad usandsynligt, at vi her nogensinde efter Istiden har haft en saadan af et Kontinentalklima afhængig Periode. For det andet stammer denne *Spermophilus* fra et Lag, der hviler paa det med den sidste baltiske Indlandsis samtidige senglaciale Yoldialer, og som altsaa i egentlig Forstand er postglacialt, ikke alene for Vendsyssels, men for hele det sydlige Skandinaviens Vedkommende, noget der næppe kan siges om de Lössdannelser, der indeholde Mellemevropas Steppefauna og -Flora. Denne Fauna og Flora[1]) er nemlig af en saadan Art og indeholder blandt andet saa mange for „interglaciale“ Lag karakteristiske (og til Dels i senglacial og alluvial Tid uddøde) Former, at — hvad ogsaa Nehring er mest tilbøjelig til at antage — baade Dyre- og Plantelevningerne og de Lössdannelser, hvori de forekomme, maa være ældre end den sidste Istid, der i Skandinavien repræsenteredes ved den yngste baltiske Indlandsis og det senglaciale Yoldialer. Hvorledes den nævnte Underkæbe af *Spermophilus* er bleven indlejret i et senglacialt Lag i Vendsyssel, er derfor foreløbig en Gaade.

[1]) A. Nehring: Ueber Tundren und Steppen der Jetzt- und Vorzeit. Berlin 1890.

Endnu et Fund af arktisk Karakter maa nævnes, nemlig et 4—5 Dcm. langt Stykke af en Rensdyrtak, der i 1889 fandtes paa Stranden omtrent ud for Rubjerg Knude (33 L)[1]. Takken, der er tildannet ved Menneskehaand, stammer rimeligvis fra det øverste af Klinten, hvor der under Flyvesandet er fundet talrige Levninger baade fra Stenalderen og den senere Oldtid; den kan i sin Tid være udvadsket af de ovenfor beskrevne, arktiske Lag i Klinten, fundet paa Stranden af Stenalderens Mennesker og anvendt af disse, men er i Følge Sophus Müller[1]), som slutter fra andre, dermed analoge Fund her i Landet, snarere et Bevis paa en Handelsforbindelse med Stenaldersfolk i nordligere Egne, hvor Rensdyret fandtes betydelig længere ned i Tiden, og til Dels endnu findes i vore Dage.

---

De senglaciale Dannelsers Lejringsforhold og de i Lagene opbevarede Dyre- og Planterester give saaledes et ret tydeligt Billede af Forholdene i det nordlige Vendsyssel efter Indlandsisens Bortsmeltning fra denne Landsdel. Ganske vist findes der ligesom for Diluviets Vedkommende adskillige uopklarede Forhold særlig med Hensyn til Tiden for de ældste senglaciale Dannelsers Vedkommende. Saaledes er det usikkert, om det S. 199 omtalte, moræneagtige Parti i det senglaciale Strandsand ved Maarup Kirke bør betragtes som en Overgangsform mellem Moræneand og marint Sand, en Slags submarin Moræne, dannet i Havet foran Isranden, eller om det kun er en af det senglaciale Hav delvis omlejret, ældre Moræne. Er det sidste Tilfældet, haves i Vendsyssel intet som helst Vidnesbyrd om, hvornaar den senglaciale Landsænkning indtraadte; er derimod den første Antagelse rigtig, maa Landsænkningen allerede være begyndt samtidig med

[1]) Sophus Müller: Nye Stenalders Former. Aarbøger for nordisk Oldkyndighed og Historie. II Række, 11 Bd. Kjøbenhavn 1896.

Afsmeltningen af den sidste Indlandsis (*Polandian*), der dækkede Vendsyssel. Det nedre, senglaciale Strandsand med dets fattige Fauna (*Saxicava rugosa* og *Mya truncata*), der ikke giver noget Holdepunkt for Bedømmelsen af Klimatforholdene, maa i saa Fald være dannet i Tiden mellem Afsmeltningen af denne Indlandsis og Fremrykningen af den yngste baltiske Indlandsis (*Mecklenburgian*), hvilken sidste dog ikke dækkede Vendsyssel, men kun naaede frem til Norges Sydkyst samt gennem Østersøen ud over de danske Øer og Sydøst-Jydland.

Samtidig med den største Udbredelse af denne sidste, baltiske Indlandsis falder, som svenske Geologer have vist, den senglaciale Landsænknings Maksimum. Denne Landsænkning, der omfattede hele den skandinaviske Halvø, Finland, en Del af Østersøprovinserne og det nordøstlige Danmark, havde sit Centrum og Maksimum i det mellemste og nordlige Sverige, hvor Landet den Gang laa c. 260 M. lavere end nu. Herfra og ud mod Periferien var Niveauforandringen aftagende, i det sydligste Norge laa Landet dog c. 100 M. lavere end i Nutiden. I Vendsyssel er der som ovenfor beskrevet paavist hævede Strandlinier og Havstokke op til en Højde af henved 60 M. o. H., men ogsaa her aftager Højden hurtig fra NØ. mod SV. Tæt ved Frederikshavn er Højden 57—58 M. o. H., ved Ellevehøje i Nordenden af den østlige Bakkeø mindst 54 M., ved Sæby og Ugilt 50—51 M., ved Vennebjerg 47 M., ved Porsmose, Langholt og Kirkehøje 40—41 M., ved Børglumkloster c. 38 M., ved Skjelgaard og Lundbjerg 35—36 M. og ved Saltum c. 33 M. o. H. Dog ere som tidligere nævnt disse Tal ikke absolut sikre, idet man kun paa faa Steder har utvivlsomme Beviser for, at den maalte Strandlinie virkelig angiver Havets højeste Stand paa dette Sted eller — mere korrekt — vedkommende Egns største Sænkning.

Indlandsisen, der samtidig naaede ud i Havet baade N.,

NØ. og SØ. herfor, bevirkede, at Vandets Temperatur blev meget lav, hvormed fulgte Indvandringen af en ægte arktisk Dyreverden (Grønlandshvalen, arktiske Balaner, Snegle, Muslinger o. s. v.) bedst karakteriseret ved Muslingen *Yoldia arctica*, der i Nutiden findes i Ishavets nordlige og koldeste Egne, hvor Havvandets Temperatur ved Bunden er 0 til ÷ 2°. Elvene, der kom frem under Isranden, medførte store Mængder Lerslam, der afsattes paa de dybere Steder af Havbunden i Kattegat, Skagerak og inde i Fjordene og Sundene mellem Vendsyssels Bakkeøer som regelmæssige og horizontale Lag (Yoldialer), der indesluttede Skaller og andre Rester af døde Havdyr. Det ejendommelige Forhold, som der ovenfor gjordes opmærksom paa, at Yoldialeret Sydvest og Syd for en Linie fra Løkken mod ØSØ. til Sydenden af den store, østlige Bakkeø omtrent fuldstændig mangler Molluskskaller og Rester af højere Saltvandsdyr, har maaske sin Grund i, at der fra Randen af den baltiske Indlandsis, som naaede ud i det sydlige Kattegat, løb en saa stærk Strøm af lerholdigt, ferskt Vand, Smeltevand fra Isen, ud gennem Sundet mellem Vendsyssels Højdedrag og Landet Syd for den nuværende Limfjord, at Saltvandsdyr ikke have kunnet leve her, og at kun Foraminiferer og lignende, der ved Storm fra Vest kunde drive ind i dette Sund, nu findes i det „skalfri Yoldialer". De Nord for den nævnte Linie liggende Fjorde og Bugter laa derimod aabne ud mod Skagerak og det nordlige Kattegat, hvor det salte Nordsøvand havde Overvægten, og hvor derfor Dyrelivet var langt rigere og bedre udviklet.

Utvivlsomt har Havet ogsaa været fyldt med Drivis, baade Vinteris (Saltvandsis) og Kalvis (Bræis), hvad der ses af de mange, i Reglen smaa, men ofte isskurede Sten, der findes i Yoldialeret. Et saadant tæt Dække af Drivis, der mulig til Stadighed har ligget mellem og omkring de vendsysselske Bakkeøer, dæmper som bekendt fuldstændig Bølgebevægelsen i Havet og kan maaske være en Hovedgrund til,

at Strandlinier og Erosionsterrasser ere saa daarligt udviklede i Vendsyssel.

Efterhaanden som Afsmeltningen af den sidste baltiske Indlandsis skred frem, naaede Gletscherelvene ikke længere direkte ud i Skagerak og Kattegat, hvorved den stærke Lertilførsel til Farvandene omkring det nordlige Jydland hørte op, og Yoldialerets Dannelse afsluttedes. Samtidig hævedes Landet langsomt op, Drivisen forsvandt helt eller delvis, hvorfor Dannelsen af Strandlinier i lavere Niveau paa Bakkeøernes Sider nu foregik i langt større Maalestok end tidligere, og Diluvialsandet, der af Havet gravedes ud af Bakkeskrænterne, skylledes ud over og aflejredes oven paa det tidligere dannede Yoldialer, eftersom dette hævedes op nær Havets Overflade. Samtidig steg Temperaturen, først i Havvandet, hvorved de mest typiske Ishavsmollusker f. Eks. *Yoldia arctica* døde ud, og mere tempererede Former bl. a. *Zirphæa crispata* indvandrede, og langs Landets Nordkyst aflejredes da den ovenfor beskrevne Stranddannelse, Zirphæa-Laget.

Supramarine Dannelser fra Tiden mellem Indlandsisens Bortsmeltning fra Vendsyssel og Fremrykningen af den sidste baltiske Indlandsis kendes ikke fra denne Egn; mulig skulde man i saadanne Aflejringer kunne finde en Fauna og Flora, der svarede til og var samtidig med Mellemevropas Tundra- og Steppeperiode. Samtidig med den største Udbredelse af den sidste baltiske Indlandsis og med Yoldialerets Dannelse var Klimaet i Vendsyssel arktisk, og Landet dækkedes kun af en forkrøblet Polarvegetation, hvoraf Levninger (*Salix polaris*, *Salix reticulata*, arktiske Mosser) ere fundne flere Steder i de senglaciale Lag af Ler, Sand og leret Sand, der af Regnvand og Vandløb skylledes sammen i Lavningerne. Ogsaa Dyrelivet havde et arktisk Præg (karakteriseret ved Rensdyret), dog er der af den Dyreklasse, Fuglene, der gærne er saa rigt udviklet i arktiske Egne, kun bevaret ubetydelige Rester, en ganske naturlig Følge af disse Dyrs Levevis.

Medens Havets Temperatur steg ret hurtigt, synes Lufttemperaturen endnu i længere Tid at have holdt sig lav, Lagene med arktiske Planter træffes nemlig paa Steder, der først temmelig langt hen i Landhævningens Tid naaede op over Havet, saaledes i det paa Yoldialer hvilende Ferskvandslag ved Lyngby Kirke. Mulig kan dette Bassins Bund under Ferskvandslagets Dannelse have ligget noget under Havets Niveau, men selv dets Rande ligge saa lavt, at Terrainet maatte være hævet c. $^{2}/_{3}$ af hele Landhævningens Størrelse, for at der her kunde eksistere en Ferskvandssø. Den i dette Lag fundne Kæbe af et Steppeegern er næppe samtidig med de øvrige Dyre- og Planterester, men er snarere omlejret fra en ældre Dannelse.

# III. Alluviale Dannelser.

Samtidig med at Landet efterhaanden hævedes frem af det senglaciale Hav, smeltede den skandinaviske Indlandsis bort fra de Vendsyssel nærmest liggende Landsdele og indskrænkedes til Norges og Sveriges nordlige og centrale Partier. Den Temperaturstigning over Nordevropa og i Havene deromkring, som foraarsagede Indlandsisens delvise Forsvinden, begyndte allerede i Slutnimgen af den senglaciale Tid at sætte tydelige Spor i Havets og Landets Dyreliv, men først efter at Indlandsisen var smeltet fuldstændig bort fra det sydlige Skandinavien, og dermed den Kuldepol, som en saa uhyre Is- og Snemark var, forsvandt, tog Temperaturstigningen stærkere Fart; den sparsomme Polarvegetation døde ud og afløstes — som Japetus Steenstrup for lang Tid siden har vist — af forskellige Skovvegetationer: Bævreasp og Birk, derefter Fyr, Eg og endelig Bøg, og samtidig indvandrede en rig Dyreverden baade paa Landjorden og i Havet.

En Inddeling af de alluviale Aflejringer efter den Flora eller Fauna, som til forskellige Tider var overvejende, er ganske naturlig, men vil i flere Henseender volde Ulemper eller give Anledning til Misforstaaelse, idet de ved en bestemt Dyre- eller Plantearts Indvandring karakteriserede Perioder ville falde paa meget forskellige Tider, eftersom den Landsdel, hvorom Talen er, ligger i Periferien eller i de mere centrale Dele af det af Indlandsisens tidligere dækkede Areal.

Der skal derfor i det følgende anvendes en Inddeling baseret paa Fænomener, der vare samtidige over større Strækninger af Nordevropa, nemlig Landets Hævning og Sænkning.

Efter den senglaciale Hævning, der bragte Landet op i et Niveau, som i alt Fald for Vendsyssels Vedkommende kun var lidet forskelligt fra det nuværende, fulgte nemlig igen en Sænkning, Litorina-Sænkningen, ganske vist langtfra af saadanne Dimensioner som den senglaciale, men dog saa betydelig, at den bevirkede en væsentlig Forandring af Landets Omrids; efter denne sidste Sænkning fulgte — i det nordøstlige Danmark — den sidste Hævning, der bragte Landet op i sit nuværende Niveau og gav det sin nuværende Kystform. Efter disse Niveauforandringer inddeles de alluviale Dannelser i Nedre Ferskvands-Alluvium, svarende til Tiden, da Landet efter den senglaciale Hævning laa lige saa højt eller højere end nu, Saltvands-Alluvium, svarende til den derpaa følgende Sænkning, hvorved Havet brød ind og dækkede store Strækninger, og Øvre Ferskvands-Alluvium, aflejret under og efter Landets sidste Hævning.

### A. Nedre Ferskvands-Alluvium.

Hvor højt Landet laa ved den senglaciale Hævnings Slutning, lader sig foreløbig ikke angive med absolut Nøjagtighed. Medens der i det nordligste Vendsyssel ikke er Tegn til, at Landet har ligget højere end nu, er Forholdet et andet længere mod Syd. I sydligere Egne af Danmark er det nemlig ret almindeligt paa Havbunden uden for Kysterne at finde hele Tørvemoser, hyppigt med store Stammer, Rodstød o. lign., et sikkert Bevis paa, at Landet paa saadanne Steder tidligere har ligget langt højere og haft større Udstrækning end nu. Undersøgelser ved Østersøens Kyster have desuden vist, at dette Hav paa nævnte Tidspunkt har været en stor Ferskvandssø, der kun ved smalle, flodlignende

Afløbsrender har staaet i Forbindelse med Kattegat og Skagerak, eller med andre Ord, at den senglaciale Hævning i det sydlige Danmark bragte Landet saa højt op, at Jydland, Fyn, Sjæland og Skaane vare landfaste med hinanden.

Submarine Tørvemoser udenfor det nordlige Vendsyssels Kyster kendes ikke; det eneste Middel man dér har til Bestemmelse af, hvor højt Landet har ligget, er Undersøgelsen af de fra den Tid stammende Tørvelag, der underlejre Saltvands-Alluviet i de tidligere Fjorde og Bugter. Finder man saadanne Tørvelag, dækkede af marine Dannelser, ned til en Dybde lig Havets Overflade, maa Landet altsaa før Litorina-Sænkningen — for at der kunde dannes Tørv paa nævnte Sted — have ligget lige saa højt som nu, og finder man Tørvelag ned til endnu større Dybder, da følger deraf, at Landet tidligere maa have ligget mindst saa meget højere end nu, som Tørven ligger under Havets Niveau. I Vendsyssel have Bestræbelserne derfor været rettede paa at følge disse „submarine" Tørvelag til saa store Dybder som muligt, hvad der har sine Vanskeligheder, da Undersøgelsen i Reglen maa ske ved Boringer, og da de submarine Tørvelag langtfra overalt ere bevarede, men hyppigt og særlig paa fritliggende og ubeskyttede Steder ere blevne ødelagte af Havet under den paafølgende Sænkning.

Paa Kortbladet Hirshals er Tørv dækket af Saltvands-Alluvium truffet paa to Steder, ved Ransbæk og ved Tversted Aa. I Ransbæk (34 I), langs hvilken der under Litorina-Sænkningen har strakt sig en Fjord dybt ind i Landet, er der ved Boringer paavist et Tørvelag, der hviler paa groft Sand og dækkes af 0,5—1,5 M. skalførende, marint Dynd. Tørvelagets Mægtighed er 0,5—2 M. og dets Højde over Havet 10—12 M.

I Brinken ved Ugerby Aa, c. 1 Km. fra Mundingen, er der fundet et planteførende Lag af sandet Dynd, dækket af skalførende Strandsand. Dyndlaget ligger 1—2 M. o. H.

og kun ubetydeligt over Aaens Vandspejl, men Lejringsforholdene ere ikke saa klare, at man ubetinget tør henregne Laget til nedre Ferskvands-Alluvium; mulig er det yngre, og det overliggende Strandsand skredet ud derover. I Dyndlaget er fundet Fyrrekogler, Hasselnødder, Blade af Pil, Insektlevninger samt (i Følge Bestemmelse af cand. mag. H. Lynge) Skaller af *Bythinia tentaculata* L. og *Bythinia ventricosa* Gray. Da det sandede Dyndlag rimeligvis er afsat i et Vandløb, hvis Bund kan have ligget under Havets Niveau, tør man næppe drage Slutninger af dets nuværende Højde over Havet.

Paa Sletten omkring Tversted Aa (34, 35 H), S. og SV. for Nørre Elkjær, findes et 0,3—0,6 M. mægtigt Lag dyndet Saltvandsler, derunder et tyndt Sandlag og nederst et 5—15 Cm. mægtigt Lag Tørv, der hviler paa Sand. Tørvelaget er imidlertid saa formuldet og ødelagt af Planterødder fra Overfladen, at intet kan siges om Planteresterne deri. Dets Højde over Havet er 9—10 M. Ved Teglværket nær Mundingen af Tversted Aa træffes igen et af Saltvands-Alluvium dækket Tørvelag (allerede omtalt S. 216), der hviler paa Zirphæa-Sand. Tørvelaget, der ligger 6—7 M. over Havet, og hvis Mægtighed er 5—10 Cm., dækkes af et tyndt Lag marint Dynd, der igen overlejres af leret, skalførende Strandsand samt af Flyvesand. N. Hartz har i Tørvelaget fundet Fyr (en Kogle) og Birk og i det overliggende marine Dynd: Birk, Fyr (Blade), *Zostera marina* samt *Campanularia* og *Sertularia*.

Et ganske lignende Tørvelag træffes Sydøst herfor ved Kvissel (33 F), ligeledes ude paa den alluviale Slette udenfor den gamle Kyst. I det sydøstlige Teglværk ved Sydsighave ses følgende Profil: øverst 1,9 M. Saltvandsler, der i sit nederste Parti indeholder Molluskskaller, derunder et tyndt Sandlag, der igen underlejres af 0,1—0,4 M. Tørv, og nederst lyst Sand. Tørvelaget er en halvformuldet Tørvemasse

med Træstykker og Trækul; desuden er der deri fundet Birkebark, Fyrrekogler og Hasselnødder. Fra Tørvelaget gaa talrige Rødder ned i det underliggende Sand. Laget ligger i en Højde af + 7,8 M. Det samme Tørvelag, men med en Mægtighed af 1,3 M. og med store Træstammer, er fundet ved Brøndgravning ved det nordvestlige Teglværk; Laget, hvis Underflade ligger ved + 5,0 M., dækkes paa dette Sted af 3,2 M. Saltvandsler. Det samme Tørvelag genfindes desuden paa flere andre Steder paa denne Slette, saaledes SV. for Sortkjær og mod Øst hen imod Elling Gaard; det dækkes af Saltvandsler og ligger i Reglen c. 6 M. o. H.

Tørvelag dækkede af Saltvands-Alluvium ere ikke fundne langs Vendsyssels Østkyst før længst mod Syd i Egnen omkring Vors Aa, hvor Laget er blevet paavist ved et stort Antal Boringer og har kunnet følges til betydelig lavere Niveau end ved Landets Nordkyst. Paa den alluviale Slette mellem Vorsaa, Søraa og Agersted Bakker (29 F) er der, særlig paa Strækningen fra Store mod Syd over Skoveng Huse til Kortbladets Sydgrænse, i Reglen fundet 6—7,2 M. skalførende Saltvandsler eller -Dynd og derunder 0,2—0,6 M. Tørv, hvis Over- og Underflade henholdsvis ligger 0,6—2,0 og 0—1,6 M. o. H.

Højere op ad Vors Aa og i Aadalene inde paa Vor Gaard Fladen (29, 30 G) er det „submarine“ Tørvelags Mægtighed og Højde over Havet langt mere varierende. Tæt SØ. for Dybvad (30 G) fandtes saaledes 5,7 M. dyndet Saltvandsler, derunder 0,2 M. Tørv og nederst groft Sand; Tørvelagets Underflade laa 4 M. o. H. Mellem Igskov og Vor Gaard fandtes under 5,3—7,5 M. skalførende Saltvandsdynd et tyndt Tørvelag og derunder Sand; Tørvens Højde over Havet variede fra 3,7 til 0 M. Ved Vester Igskov (30 G) fandtes SØ. for Landevejen 5,3 M. skalførende Saltvandsdynd, derunder c. 0,4 M. Tørv og nederst Sand og Grus. Tørvelagets Underflade laa 3,2 M. o. H. 1 Km. VSV. for Vor Gaard

fandtes 1,8 M. Tørv, derunder 4,4 M. Saltvandsdynd, derunder 0,3 M. Tørv og nederst Sand. Tørvelagets Underflade laa 4,7 M. o. H. Noget vestligere ved Store Tranget fandtes 2,2 M. Tørv, derunder 3,1 M. Saltvandsdynd, derunder 0,6 M. Tørv og nederst groft Sand. Tørvens Underflade laa 5,6 M. o. H. Ogsaa i de sydligere Aadale træffes lignende Forhold, saaledes mellem Kvisselholt og Enodde (29 G) øverst 1 M. Tørv, derunder 3,1 M. skalførende Saltvandsler, derunder 0,6 M. sandet Tørv og nederst Sand. Tørvelagets Underflade laa ved + 5 M.

Disse Eksempler, udtagne af det ret betydelige Antal Boringer i denne Egn, vise altsaa, at det nedre Ferskvands-Alluvium („submarin“ Tørv) findes almindeligt og af varierende Mægtighed, samt i et Niveau, der veksler fra den nuværende Havflade og op til samme Højde, som Saltvandsleret naar, i denne Egn c. 9 M. o. H. I Dalenes øvre Partier, hvortil Saltvands-Alluviet ikke naar, overlejres det nedre Ferskvands-Alluvium direkte af den med Saltvands-Alluviet samtidige og yngre Tørv og danner altsaa, ligesom oppe i Bakkerne, det nederste Parti af Tørvemoserne.

Ogsaa i den vestlige Del af Vendsyssel er det nedre Ferskvands-Alluvium truffet ret jævnligt, hovedsagelig mod Sydvest paa Slettelandet omkring Store Vildmose.

I Klinten ud mod Havet mellem Lyngby og Fureby Kirker findes ved Kodals Rende (32 M) et Profil med Tørvelag, der dels dækkes af, dels mellem- og overlejrer skalførende Saltvandslag. Da imidlertid Tørven forekommer i Veksellejring med marine Lag og selv til Dels indeholder Saltvandsmollusker, maa den være dannet omtrent samtidig med den efter det nedre Ferskvands-Alluvium følgende Litorina-Sænkning og skal derfor nærmere omtales sammen med Saltvands-Alluviet og de med dette samtidige Ferskvandslag.

Noget sydligere i Klinten, ved Mundingen af Klostergrøft (32 M) og et Stykke op ad Aaens nordlige Bred,



Fig. 14. Mundingen af Klostergrøft.
Tørv dækket af Saltvandsler og Flyvesand.
Profilets Højde 4—5 Meter.

findes derimod typisk, nedre Ferskvands-Alluvium (se Fig. 14), nemlig et 0,3—0,4 M. mægtigt Tørvelag, der hviler paa stenfrit Ler (Diluvialler?) og dækkes af 3 M. dyndet, lagdelt Saltvandsler, der øverst indeholder talrige Sandlag, samt af 1 M. Flyvesand. Særlig i de nederste Lag af Saltvandsleret findes Molluskskaller i stor Mængde, højere op blive Lagene dyndede, og indeholde desuden Planterester. I Tørven har N. Hartz fundet Hassel, Birk, *Phragmites* og *Sparganium*; dens Højde er 1,5—2 M. o. H. Mulig er det dette Lag, Japetus Steenstrup[1]) hentyder til, naar han skriver, at der ved Havets Angreb paa Bakkerne ved Fureby af og til blottes Fyrrestammer.

Ogsaa inde i Landet er det nedre Ferskvands-Alluvium paavist, bl. a. i den stærkt forgrenede Fjord, der tidligere strakte sig ind gennem Engene Øst for Fureby. Saaledes gav en Boring ved Landevejen V. for Vittrup (32 L) øverst 1,5 M. Tørv, derunder 0,2 M. Saltvandsler, derunder 1,7 M. Tørv, derunder 1,2 M. Ferskvandskalk og nederst groft Sand. Ferskvandskalkens Underflade laa 5,6 M. o. H. Ligeledes er den nedre Tørv fundet i Klosterenge (31 L), hvor den Syd for Munkebro ligger som et indtil 2 M. mægtigt Lag under 1 M. øvre Tørv og 0,5—2,0 M. Saltvandsler; Underfladen af den nedre Tørv ligger her 5—6 M. o. H.

Paa den sydlige Del af Kortbladet Løkken er nedre Ferskvands-Alluvium truffet adskillige Steder ved Boringer og Gravninger, men i Reglen kun langs Randen af den alluviale Slette eller i de Fjorde, der herfra have strakt sig ind i Højlandet. Som det nedenfor skal vises har der nemlig under den senere Sænkning strakt sig et bredt Sund fra Vesterhavet ind gennem Store Vildmose mod SØ. til Limfjorden; de til det nedre Ferskvands-Alluvium hørende Dannelser,

---

[1]) Jap. Steenstrup: Geognostisk-geologiske Undersøgelser af Skovmoserne Vidnesdam- og Lillemose. Kjøbenhavn 1842. S. 116 Anm.

hovedsagelig Tørv, ere derfor i denne Tid for største Delen blevne revne bort af den stærke Strøm, der utvivlsomt har løbet her igennem, eller ere blevne dækkede med Sand og Grus, som det ikke ved Hjælp af de ved de geologiske Undersøgelser anvendte, simple og let transportable Boreredskaber er lykkedes at trænge igennem. Den submarine Tørv har derfor paa faa Undtagelser nær kun kunnet paavises i saadanne Fjorde eller lignende Steder, hvor den ikke har været udsat for at ødelægges, og hvor den kun har været dækket af Ler eller Dynd.

Mod Nordvest er den nedre Tørv saaledes fundet i de Lavninger, der strække sig ind Vest for Trudslev (31 M), hvor Profilet er 1,2 M. Tørv, derunder 3,1 M. skalførende Saltvandsler, derunder 0,6 M. Tørv og nederst Sand. Øst herfor ved Vrensted (31 L) er „submarin" Tørv paavist i Randen af Engen som et temmelig mægtigt og praktisk anvendeligt Lag; under et 0—1,5 M. mægtigt Lag Strandsand findes 0,6—2,0 M. skalførende Saltvandsler og derunder den nedre Tørv, hvis Mægtighed varierer fra 0,5 til over 2 M. Tørvens Overflade ligger fra 3,5 til 6 M. o. H., dens Underflade fra 2,0 til 5,5 M. o. H. Tørven er god, fast og anvendelig som Brændsel; den indeholder Stammer og Kogler af Fyr, samt Hasselnødder og Birk. I det overliggende, dyndede Saltvandsler findes foruden Molluskskaller Blade af Eg etc.

Inde i Vitmose Enge (31 L), SØ. for Vrensted, forekommer det nedre Ferskvands-Alluvium ligeledes som indtil 1,5 M. mægtige Tørvelag, dækkede af indtil 5,5 M. Saltvands-Alluvium og i en Højde af 3—5 M. o. H.

Nord for Store Vildmose er det nedre Tørvelag truffet et Par Steder, saaledes Ø. for Manne (30 L) i Randen af Kortbladet, hvor Laget ligger c. 4 M. o. H. og overlejres af 4—5 M. Saltvandsler og Tørv, samt ved Tagmark (30 L) i Randen af selve Mosen, hvor der øverst fandtes 0,3 M.

Tørv, derunder 0,3 M. Strandsand, 1,8—2,5 M. Saltvandsler, 0,8—1,1 M. Tørv med Fyrrekogler og nederst Sand. Tørvelagets Underflade ligger 0,6—1,9 M. o. H.

Vest for Store Vildmose findes den nedre Tørv paa flere Steder, saaledes ved Bunken (30 M), hvor en Boring viste 1,6 M. Tørv, 1,5 M. Saltvandsler, 0,2 M. Tørv og nederst Sand. Tørvelagets Højde var 4 M. o. H. Hvor Landevejen fører over Albæk, S. for Østrup (30 M), fandtes 9,1 M. Saltvandsler og derunder et Lag dyndet Tørv med Ferskvandsmollusker; Ferskvandslaget blev ikke gennemboret, og Mægtigheden kendes derfor ikke. Dets Overflade ligger imidlertid 5,9 M. under Havets Overflade, altsaa betydelig lavere end paa noget af de tidligere nævnte Findesteder for nedre Ferskvands-Alluvium.

Længere Syd paa er der Øst for Jetsmark Kirke (29 M), i Randen af det alluviale Terrain, ved Boring fundet øverst 0,6 M. leret Strandsand, derunder 3,0 M. Saltvandsler, derunder 1,4 M. Tørv og nederst Sand. Tørvelagets Underflade ligger 0,6 M. o. H. Ligeledes er det nedre Tørvelag truffet mellem Bjerget og Øster Hoven (29 L) under skalførende Saltvandsler, og ved en Brøndgravning i Randen af Mosen, SØ. for Øster Hoven, endog i en ret betydelig Dybde. Lagfølgen siges at have været: øverst 0,8 M. Tørv, derunder 0,4 M. Sand, 6,3 M. skalførende Saltvandsler, 1,2 M. Tørv og nederst Sand. Tørvens Underflade ligger da 2,2 M. under Havets Overflade.

SØ. og Ø. for Store Vildmose forekommer nedre Ferskvands-Alluvium mellem Sønder Elkjær og Holtebakke (29 K) og i den smalle Eng, der strækker sig ind mellem Gammel Vraa og Tylstrup (29 K). Paa sidstnævnte Sted findes under 1,5—2,5 M. øvre Tørv og skalførende Saltvandsler 0,3—0,5 M. nedre Tørv, der hviler paa Sand. Den nedre Tørv ligger 5,0—6,5 M. o. H.

Af de nævnte Eksempler vil det ses, at den nedre Tørv mod Nord ved Tversted og Kvissel findes fra 12 og ned til 5 M. o. H., at den mod Sydøst omkring Vorsaa kan følges ned til Havets Niveau, og at den mod Sydvest paa Kortbladet Løkkens sydlige Del endog findes ned til 2,0—5,9 M. under Havets Niveau. Naturligvis er den Mulighed ikke udelukket, at noget af denne Tørv kan være afsat i Bassiner eller dybe Render, hvis Bund laa under den daværende Havflade, saaledes at de angivne Højder for Tørvens Underflade ingen Værdi have; men Sandsynligheden herfor er, forsaavidt man kan slutte fra Landets forudgaaende Niveauforhold og fra den nuværende Terrainoverflade, yderst ringe, dog med Undtagelse af det dybtliggende Ferskvandslag ved Albæk, som rimeligvis er aflejret i en gammel, dyb Rende. Man tør derfor med temmelig stor Sikkerhed sige, at efter den senglaciale Hævning, paa den Tid det nedre Ferskvands-Alluvium dannedes, laa den nordlige Del af det undersøgte Areal rimeligvis noget (et Par Meter?) lavere end nu, den sydøstlige Del laa i samme Højde som i Nutiden, og den sydvestlige Del laa lidt (c. 2 M) højere end nu.

Med Hensyn til Plante- og Dyreverdenen viser det nedre Ferskvands-Alluvium en meget stor Forskel fra de forudgaaende senglaciale Dannelser. Disses arktiske Flora er erstattet med en Vegetation repræsenteret ved Fyr (*Pinus silvestris*), Birk (*Betula odorata*?) og Hassel (*Corylus Avellana*), som sammen med den til disse forskellige Skovtræer hørende Bundflora bredte sig over store Partier af det daværende Land, ikke alene over Kystegnene, men ogsaa over betydelige Strækninger i Højlandet. I Mange af Højlandets Moser bør selvfølgelig de nedre Lag henregnes til nedre Ferskvands-Alluvium og særlig saadanne Lag, der indeholder samme Vegetation, som findes i de „submarine“ Tørvelag.

Dog er det i disse højere liggende Tørvemoser, hvor de under Litorina-Sænkningen afsatte marine Lag ikke naaede

op og dannede noget Skel mellem nedre og øvre Ferskvands-Alluvium, vanskeligt at trække denne Grænse, saa meget mere som de forskellige Vegetationsperioder i Vendsyssel ikke ere skarpt adskilte, men glide jævnt over i hinanden. Saaledes f. Eks. med Hensyn til Fyrren, der her, i Modsætning til Forholdene i det østlige og sydlige Danmark ikke forsvinder før Litorina-Sænkningens Tid, men lever langt ind i denne og findes ret almindeligt i de marine Lag; ja, den holder sig endog i Kystegnene, og rimeligvis i endnu højere Grad inde paa Højlandets Sandbakker, saa langt ned i Tiden, at Fyrrelevninger kunne findes i samme Lag som Bøgen.

Ligeledes som Modsætning til Forholdene paa Sjæland og Fyn bør nævnes, at der i det nordlige Vendsyssel ikke er fundet Rester af Eg i „submarine Tørvelag", der bevisligt ere ældre end Litorina-Sænkningens Maksimum. Dette Træ indvandrede under den paafølgende Hævningsperiode og findes derfor først, sammen med Fyr, i de marine Lag og i de med disse samtidige og yngre Ferskvandslag.

Samtidig med at Vegetationen skifter Udseende, og Birk, Hassel og Fyr indvandrer, forandres ogsaa Dyreverdenen. Rensdyret forsvinder og i Stedet for indvandrer Elsdyret og Uroksen. Takker, Horn og Knogler af disse Dyr ere nemlig fundne paa adskillige Steder i Vendsyssel, og hvor Fundforholdene have kunnet oplyses, angives det altid, at de omtalte Dyrerester laa paa Mosens Bund, direkte paa Sandet og under Tørven. Ved Tørvegravning tages der desværre ikke altid Hensyn til de Knogler, der findes og meget gaar derved tabt; adskillige Fund ere dog opbevarede i Hjøring Museum, saaledes i Følge Meddelelse fra cand. pharm Lønborg-Friis: Takker af Elsdyr, *Alces machlis* (*Cervus Alces*), fra en Mose ved Sindal (33 H), samt Stejler og Dele af Kranier af Uroksen, *Bos taurus urus* (*B. primigenius*), fra en Mose ved Vidstrup (33 K), fra Ulvhøj Mose S. for Serridslev (31 J) og fra Aaen ved Hørbylund (31 G).

## B. Saltvands-Alluvium.

Under den i det foregaaende omtalte Tid, der repræsenteres ved det nedre Ferskvands-Alluvium, var det daværende Danmarks Kystomrids som nævnt meget forskelligt fra Nutidens. I det nordligste Vendsyssel laa Landet næppe højere end nu, snarerere lidt lavere; noget sydligere, i Sydranden af Kortbladene Løkken og Hjøring laa Landet mindst i samme Niveau som nu, rimeligvis — i alt Fald mod SV. — nogle Meter højere. Gaa vi endnu længere Syd paa, findes submarin Tørv ud paa større og større Dybder, og forskellige Forhold gøre det utvivlsomt, at det nuværende Øresund, Storebelt og Lillebelt den Gang kun repræsenteredes ved smalle, flodlignende Render, der dannede Afløbet for den store Ferskvandssø, hvortil Østersøen efterhaanden var blevet omdannet. Den nu indtrædende Landsænkning, Litorina-Sænkningen, bevirkede store Forandringer i disse Forhold. Sænkningsomraadets Centrum og Maksimum laa ligesom under den senglaciale Sænkning i det midterste Skandinavien; ud mod Periferien aftog Sænkningens Størrelse, men var dog endnu i Danmark af stor Indflydelse, hovedsagelig paa Grund af Landets Fladhed og lave Beliggenhed. I det nordlige og nordøstlige Jydland sænkedes store Partier af det med Fyrreskove bevoksede Land under Havet, og Fjorde og Sunde dannedes; i det sydlige og østlige Danmark, hvor Egen allerede da var indvandret og havde fortrængt Fyrren, var Forandringen ligeledes betydelig, Øresund, Storebelt og Lillebelt fik omtrent deres nuværende Bredde, men da de længst mod Syd og Sydvest liggende Landsdele i den forudgaaende Tid havde ligget meget højt, 15—25 M. højere end nu, formaaede Sænkningen ikke at bringe dem ned til et lavere Niveau end det nuværende, tværtimod synes disse Egne (Falster, Laaland, Ærø, Lillebelts Kyster) under Litorina-

Sænkningens Maksimum at have ligget adskilligt højere end nu. Fra Tiden omkring Litorina-Sænkningens Maksimum hidrøre nemlig de fra det nordlige Jydland og Sjæland kendte, interessante Mindesmærker, Skaldyngerne (Kjøkkenmøddingerne), fra Menneskets første Optræden her i Landet, den ældre Stenalder. Stenredskaber af det for denne Tidsalder karakteristiske Udseende findes imidlertid ogsaa ved Nordtysklands og det sydlige Danmarks[1]) Kyster, dog paa disse Steder ikke alene over Havets Niveau, men ogsaa ud under dette paa flere Meters Dybde. Man maa derfor antage[2]), at samtidig med, at det nordlige og nordøstlige Danmark laa 5—15 M. lavere end nu, laa det sydlige og sydvestlige Danmark i noget (2—4 M. eller mere) højere Niveau end dets nuværende. Men medens den store Sænkningsperiode i det nordlige og nordøstlige Danmark og Skandinavien derefter afløstes af den Hævning, der bragte Landet op i sin nuværende Højde, fortsattes Sænkningen langs Østersøens sydlige og sydvestlige Kyster samt langs Nordsøens sydlige og sydøstlige Kyster indtil ind i den historiske Tid og mulig indtil Nutiden[3]).

Under Litorina-Sænkningens Maksimum var som nævnt særlig det nordlige Vendsyssels Kystform vidt forskellig fra den nuværende. Landets Nordkyst strakte sig fra Frederikshavn mod VNV. og NV. over Kvissel langs Foden af de høje Bakker ved Vogn og Eskjær (33, 34 G) til Barkholt og Øster Tversted og derfra mod Vest over Ugerby til Pynten ved Hirshals. Østkysten viste ikke saa store Forandringer, Kystlinien løb et Stykke inden for den nuværende fra Frederikshavn mod Syd over Sæby (hvor en smal, dyb Fjord strakte sig ind langs Sæby Aa) til Lyngsaa og Vorsaa. SV. for Vorsaa

---

[1]) Sophus Müller: Vor Oldtid. Kjøbenhavn 1897. S. 19.
[2]) Sml. G. de Geer: Skandinaviens geografiske utveckling efter istiden. Sveriges geol. Undersökn. Ser. C. Nr. 161. Stockholm 1896. S. 133 og 136 samt Tavl. 5 og 6.
[3]) — : Anf. St.

fandtes en bred Bugt, hvorfra lange, smalle Fjorde strakte sig op ad Aadalene i Vor Gaard Fladen (30, 29 G). Langs Vestkysten fra Hirshals til Lønstrup løb Kystlinien noget indenfor den nuværende, og mellem Lønstrup og Fureby rimeligvis et Stykke udenfor Nutidens Kyst. Fra Fureby og Løkken naaede en stærkt forgrenet Fjord Nord paa til Sønder Lyngby, en anden og bredere strakte sig mod SØ. langs Klostergrøft til Klosterenge. Mod SSØ. løb et bredt Sund ind mellem Vrensted og Tise paa den ene Side og Ingstrup og Vester Hjermeslev paa den anden til den nuværende Store Vildmose, som den Gang laa fuldstændig under Havet, og som ved brede Sunde langs Lindholm Aa, Ryaa og Syd for Jetsmark Bakkeø stod i Forbindelse med Limfjorden og med Jammerbugten. Mod Vest dannede Højlandet omkring Ingstrup, Saltum, Hune og Blokhus en eller to store Øer, Syd og Sydøst derfor laa nogle mindre Øer omkring Jetsmark, Øster Hoven, Bjerget o. s. v., men ellers var næsten hele den sydlige Del af Kortbladet Løkken dækket af Havet.

Det store Sletteland, Skagens Odde, der fra den gamle Kystlinie langs Foden af Højlandet fra Skagen til Tversted strækker sig c. 32 Km. (4¼ Mil) ud i Havet mellem Kattegat og Skagerak, bestaar i Overfladen saa godt som udelukkende af alluviale Lag. Som tidligere nævnt gaa de diluviale og senglaciale Dannelser i Dagen mod Sydøst mellem Frederikshavn og Strandby (Ældre Yoldialer) og mod Nordvest ved Tversted (senglacialt Yoldialer og Zirphæa-Lag), og desuden vides, at der i Stranden ud for Kannesteder (36 F) findes Blaaler; men fra andre Steder kendes Undergrunden kun gennem lidet oplysende Boringer (f. Eks. Boring VIII S. 140). Det maa imidlertid antages, at den diluviale og senglaciale Undergrund findes tæt under Havets Niveau under store Strækninger, og at den til Dels har dannet Støttepunkter for senere Aflejringer; derimod er Oddens

ejendommelige Form og Overflade helt og holdent dannet i alluvial Tid og skyldes Landets Hævning efter Litorina-Sænkningens Maksimum samt Strømforholdene.

Som det vil ses af de geologiske Kort indtager ganske vist Tørv og Flyvesand omtrent hele Oddens Overflade, men da de først ere tilkomne senere, have de kun i ringe Grad indvirket paa Landets Kystomrids og Dannelse, der næsten udelukkende skyldes Saltvands-Alluviet. Af det medfølgende orografiske Kort over Skagens Odde vil det tydelig fremgaa, hvorledes denne Halvø er bygget op og vokset. Kortet er fremstillet paa Foranledning af K. J. V. Steenstrup, der ved Hjælp af Højdekurverne har vist dels Oddens sukcessive Vækst, dels hvor ringe Indvirkning Klitterne have paa Landets Overfladeform i store Træk. Det vil af Kortet ses, hvorledes Oddens højeste Parti som en flad Ryg skyder sig ud fra Højlandet S. for Gaardbosø og i en Bue drejer Vest om denne ud til Partiet omkring Raabjerg Kirke. Det maa dog her bemærkes, at Tørv og Flyvesand alligevel til en vis Grad har nogen Indflydelse paa Terrainformen, idet Højderne over 15—16 M. (48—51 Fod) udelukkende skyldes disse to Dannelser; alluviale, marine Lag ere nemlig intet Steds i Danmark fundne til større Højde end 15—16 M. o. H., og ved Sammenligning med de geologiske Kort vil det ogsaa bemærkes, at det paa Højdekortet angivne Parti over 50 Fod falder sammen med de store og unge Tørvemoser langs Højlandet, Sørig Mose, Flyvesandet ved Skram og det betydelige Flyvesandsparti ved Studeli Mile, N. for Raabjerg Kirke. Oddens højeste Parti falder derfor heller ikke ganske sammen med dens ældste Del, nemlig (se de geologiske Kort) den strandvoldlignende, flade Banke eller Revle af Strandsand, der løber langs Højlandet fra Sydøst ved Sydsighave og Sortkjær (33 F) mod Nordvest til Bollehede og Blæsbjerg, hvorfra den drejer ud mod Nordvest og Nord over

Eskjær Hede, Tversted Rimmer og Vest om Gaardbosø til Raabjerg Kirke.

Mulig er Grunden til denne Revle allerede lagt i Slutningen af den senglaciale og Begyndelsen af den alluviale Tid, saaledes at Revlen har dannet Landets Grænse under Alluvialtidens første Afsnit, — det vil erindres, at det nedre Ferskvands-Alluvium i denne Egn (Tversted, Sydsíghave etc.) netop findes i Lavningen mellem Revlen og Højlandet. Under Litorina-Sænkningens Maksimum laa Sandrevlen under Vand, rimeligvis med sin Ryg tæt under Havfladen, saaledes at Kystlinien løb langs Foden af Højlandet. Under den følgende Hævning kom Revlen op over Havet og i Lagunen mellem den og Højlandet aflejredes Saltvandsler og -dynd oven paa det af Havet dækkede nedre Ferskvands-Alluvium.

Revlens Bøjning ud fra Højlandet og V. om Gaardbosø maa være en Følge af den fra senglacial Tid eksisterende Havbanke mellem Raabjerg, Starholm og Kannesteder samt af den stærke Strøm, der fra Hirshals løber mod Øst langs Landets Nordkyst, og som rimeligvis er drejet ud omkring nævnte Banke. Denne østgaaende Strøm fører stadig store Mængder Sand med sig ud ad mod Skagen og har under Landets Hævning bidraget meget til Dannelsen af Skagens Odde; men samtidig med at nyt Land dannedes ved Oddens Spids, skar Strømmen igen bort af det allerede afsatte, særlig paa Strækningen V. for Raabjerg Kirke, hvor Landet tidligere — efter Højdekurverne at dømme — maa have naaet betydelig længere ud. Medens Oddens Vestkyst saaledes efter sin Dannelse var udsat for Bortskylning, hvorfor den nu staar med en høj og stejl Skrænt, foregik der langs Østkysten samtidig med Landets Hævning en uafbrudt Tilsanding, saaledes at Landet til denne Side skraaner jævnt og fladt ned mod Kattegat.

De Sandmasser, som Strømmen transporterede langs Østkysten mellem Raabjerg-Banken og Pynten ved Frederiks-

havn lagde sig ganske naturligt ikke helt ind i den dybe Bugt, der optages af den nuværende Gaardbosø, men som en Revle mellem de to fremspringende Punkter, saaledes, at der indenfor (V. for) dannedes en Lagune (Gaardbosø), der senere lidt efter lidt fyldtes med Saltvandsler og -dynd, paa samme Maade som den dybe Fjord, der fra Tversted strakte sig mod SØ. langs Højlandet til henimod Frederikshavn.

Paa den Ø. for Gaardbosø dannede, flade Sandbanke er Overfladen imidlertid af en ganske ejendommelig Beskaffenhed, nemlig et System af parallelt løbende Sandrygge, de saakaldte Rimmer, der udgaa fra Egnen ved Jenned (34 G), hvor Rimmerne optræde som smalle, skarptformede Rygge mellem de flere Gange saa brede, tørvefyldte Lavninger, Dopper. Mod Øst i Jerup Hede forandres Forholdet, idet Rimmerne blive brede og flade, medens Tørvedopperne de fleste Steder indskrænkes til smallere Render, saaledes at Tørven her som Overfladedannelse ikke indtager en saa dominerende Stilling som i det vestlige Parti.

Mod Vest ere Rimmerne mest regelmæssige og kunne følges over lange Strækninger. Deres Bredde varierer fra 10 til 50 M. og Højden over den omgivende Tørveflade fra 1 til 3 M. Mod Nord ved Lyngshede ere Tørvedopperne ganske smalle eller forsvinde helt, saa at baade Rimmerne og Lavningerne derimellem ere rent Sand; mod Syd brede Rimmerne sig vifteformet ud, saaledes at Tørvedopperne kunne naa en ret betydelig Bredde. Hyppigt spaltes Rimmerne mod Syd i flere selvstændige Rygge, og hvor Tørvedopperne ere brede, kan man i Reglen ved Boring i dem paavise en eller flere lave og af Tørven dækkede Rimmer, der først et Stykke sydligere komme frem og vise sig i Overfladen. Jo længere man kommer mod Ø. og NØ., jo mere uregelmæssige blive Forholdene. Man finder her sjældent de lange, smalle og skarpe Sandrygge, Rimmerne blive bredere og bredere, deres Kontur og Overfladeform langt mere uregelmæssig og klit-

lignende, og Flyvesandet er langt det overvejende i Forhold til Tørvedopperne, der ligeledes ere betydelig mere uregelmæssige. Snart ere Dopperne brede og dybe og omslutte korte, isolerede Rimmer, snart forsvinder Tørven og træffes først igen et langt Stykke sydligere. Paa de geologiske Kort have disse mange Detailler ikke kunnet medtages, de dér angivne Rimmer og Dopper maa delvis kun opfattes som en Signatur.

Om disse Rimmers Dannelsesmaade have Meningerne været meget delte[1]). At Rimmerne ere dannede ved og angive de tidligere Kystlinier, fremgaar tydeligt af hele Rimmesystemets Beliggenhed, Form og Retning samt af Højdeforholdene, idet de højest liggende Rimmer og Dopper findes mod Vest, fra Lyngshede og Syd paa over Raabjerg Mose, hvorfra Højden aftager overordentlig jævnt og regelmæssigt ned til den nuværende Strand. Dog træffes næsten ingen typiske Rimmer eller Dopper Øst for Frederikshavn—Skagen Landevejen, kun paa et Par Steder i det mellem Vejen og Havet liggende Terrain og langs Kysten ved Mundingen Kragskov Aa findes Tilløb til Rimmedannelse.

Selv om Rimmerne ere Kystdannelser, kunne de dog ikke betragtes som Strandvolde, baade deres Indhold og Overfladeform taler derimod. I de talrige Tværsnit gennem Rimmer, fremkomne ved, at Vinden har blæst Huller i dem, eller ved Kultiveringen af Tørvedopperne, hvorved Sandet fra Rimmerne køres ud over Tørven, ses de at bestaa af rent, gult, stenfrit Sand uden Lagdeling og uden noget som helst Spor af Dyre- eller Planterester, og det samme gælder Bunden af Dopperne.

---

[1]) N. v. Juel: Naturbemærkninger over Jyllands nordligste Odde. Tidsskr. f. Naturvidensk. V. Kjøbenhavn 1828. S. 312.
Japetus Steenstrup: Om Martørven i det nordlige Jylland. Naturhist. Tidsskr. II. Kjøbenhavn 1838—39. S. 498.
J. S. Deichmann-Branth: Geologiske Forhold i det nordligste Jylland. Tidsskr. f. populær Fremstilling af Naturvidenskab. Bd. 28. Kjøbenhavn 1881. S. 365.

Næsten altid ses i det øverste af Rimmerne en eller to ved Sand adskilte Muldstriber, der ligge omtrent konkordante med Rimmeoverfladen, og som angive, at i alt Fald den øverste Del af Rimmen er Flyvesand. Ofte er desuden Rimmens Skraaning ned mod Doppen meget stejl, særlig det nederste Stykke ned mod Doppens Bund, saaledes at Grænsen mellem Tørv og Sand kan staa med en Vinkel paa over 45° (i flere Tilfælde ligger Sandet endog ud over Tørven), Forhold der ere utænkelige for en af Havet opkastet Sandbanke eller for Sandrevler dannede langs Kysten under Havet. Alt tyder saaledes paa, at Flyvesandet har spillet en meget væsentlig Rolle ved Rimmedannelsen, og at Rimmerne for største Delen bestaa deraf, hvorfor de ogsaa paa de geologiske Kort ere aflagte som saadant.

Da Rimmedannelsen langs Kysten ved Aalbæk Bugt nu synes at være omtrent afsluttet, kan man ikke paa dette Sted faa noget paalideligt Indtryk af, hvorledes de ejendommelige Sandrygge ere fremkomne, selv om det efter forskellige Omstændigheder at dømme maa antages, at Flyvesand og den paa Kysten opskyllede Tang ere væsentlige Faktorer derved. Derimod foregaar Rimmedannelsen endnu i Nutiden et andet Sted paa Vendsyssels Østkyst, nemlig Syd for de her beskrevne Kortblade, 5—7 Km. N. for Indløbet til Limfjorden. Nord og Øst for den store Højmose Hals Mose, findes et betydeligt og veludviklet System af Rimmer og Dopper, der mod Øst naar helt ned til Stranden. Havbunden udenfor er flad, jævn og bestaar af stenfrit Sand. Langs Kysten ser man smalle af Bølgeslag og Strøm dannede Sandrevler, der dels ligge under Vandet, dels netop rage op derover; deres Afstand fra Kysten er nogle faa indtil en halv Snes Meter, Bredden gærne noget mindre. Den Tang som af Havet skylles op paa Kysten, samles paa disse Revler hvor den ved Bølgeslaget rulles sammen i lange Pølser. Ved Lavvande og Sandfygning langs med eller ud fra Kysten

fanges Sandet af den paa Revlerne samlede Tang, Revlens Højde vokser mere og mere, medens samtidig Strømmen holder Løbet mellem Revlen og Land aabent endnu nogen Tid. Planter komme hurtigt ud paa den smalle Sandrevle og trives godt her, hvor Søfuglene holde til i store Flokke. Den ny tilkomne Vegetation fanger nyt Flyvesand. Revlen vokser stadig i Højde, medens Strøm og Bølgeslag, der paa denne flade Kyst kun har ringe Kraft, til en Tid forhindrer den i at vokse i Bredde. Efterhaanden tilsander Løbet mellem Revlen og Land, og man har da paa Stranden en typisk lille Rimme, samtidig med at Dannelsen af en ny paabegyndes udenfor. I Lavningerne mellem Rimmerne er der stadig fugtigt, Vegetationen bliver meget frodig, Humusdannelsen bliver stærkere og stærkere, jo mere man fjerner sig fra Kysten, og gaar endelig over til Tørvedannelse, først almindelig Kærtørv med Trærester, senere, længst mod Vest, udelukkende Sphagnumtørv. Sandflugten vedbliver stadig fra Klitter i Nærheden, fra Stranden eller fra ældre Rimmer, som Vinden blæser Huller i. Sandet fanges af Vegetationen paa Rimmerne, medens en mindre Part aflejres i Dopperne, hvor det fordeles jævnt i den hurtig voksende Tørvemasse, og hvor man ved første Øjekast slet ikke bliver opmærksom paa det. Rimmerne ere altsaa ægte Kystfænomener og angive tidligere Kystlinier; de ere dannede over en Revle af Strandsand, der imidlertid er aldeles forsvindende i Forhold til Rimmens Hovedmasse, Flyvesandet.

En lignende Dannelsesmaade maa antages for Rimmerne mellem Frederikshavn og Aalbæk; at Rimmedannelsen paa dette Sted er ophørt, maa vel have sin Grund i Flyvesandets Dæmpning og i, at Strømmen i Nutiden ikke fører saa meget Tang ind paa Kysten som tidligere.

Foruden det nu omtalte, store og karakteristiske Rimmeparti SØ. for Gaardbosø findes et andet, Tversted Rimmer, der strækker sig fra Sandrevlen ved Blæsbjerg mod NV. ud

over Eskjær Hede, hvorfra ét System fortsættes mod NV. ud mod Nørre Elkjær og Østenkjær, medens et andet System drejer mod N. ud over Sørig Mose, V. for Gaardbosø. Rimmerne ere tydeligst udviklede i Eskjær Hede og til Dels ud mod Østenkjær, men ere ellers enten forstyrrede ved Sandflugt, hvorved den oprindelige, skarpe og enkelte Rygform forandres, eller ere, saaledes som i Sørig Mose, lave og lidet iøjnefaldende, delvis udjævnede af Vinden og dækkede af et tyndt Tørvelag. Men ogsaa disse Rimmesystemer, der jo for en stor Del ligge paa den gamle Sandrevle, der strækker sig ud til Raabjerg, markere tidligere Kystlinier og give derved et Billede af Landets Vækst under den sidste Hævningsperiode.

Sluttende sig til de utydelige Rimmer mellem Sørig Mose og Simon Skrivers Klit (35 G) træffes N. for denne sidste en i omtrent Ø.—V. løbende Grusrevle, som i Modsætning til Rimmerne er en ægte Strandvold, der bestaar af nødde- til ægstore Sten; Strandvoldens Højde over Havet er 15 M., men paa Grund af det omgivende og til Dels dækkende Flyvesand er den ikke fremtrædende i Terrainet. Endnu østligere findes ved Kyllesbæk nogle smalle, øst-vestlige Tørvedopper; de mellem Dopperne liggende Rimmer ere næsten ødelagte ved Sandflugt, men vise dog ved deres og Doppernes Retning den tidligere Kystlinies Forløb paa Sydsiden af Raabjerg Banken.

Ogsaa N. og V. for det høje Plateau ved Raabjerg Kirke træffes lignende Antydninger af de tidligere Kystlinier under Landets Hævning og Vækst, men da Rimmerne overalt i denne Egn ere ødelagte ved Sandflugten eller helt bortblæste, har man kun Dopperne at rette sig efter. Mellem Starholm og Rannerød (36 F) findes et System af brede, N.—S. gaaende Dopper, der dels fortsættes mod N. ud over Skjelstens Mile, dels drejer mod NV. og V. ud til Kysten mellem Hjortbakke og Spirbakke Mile, altsaa med Retninger, der fuldstændig stemme overens med Højdekurvernes paa det orografiske

Kort; men samtidig vise disse vestlige Doppers Beliggenhed og Retning, at Landet endnu i temmelig sen Tid, efter Doppernes Dannelse, maa have strakt sig betydelig længere ud mod Vest end i Nutiden.

Endnu længere mod NØ. findes ingen Dannelser, der kunne angive den tidligere Kystform, før man naar ud til den yderste Spids af Landet ved Butteren, Grenen og Skagen, hvor et stort System dels af rimmelignende Sandrygge, dels af stenede Strandvolde angiver Oddens Vækst i de seneste Tider.

Et andet Fænomen, der dog kun indirekte skyldes ældre, hævede Kystdannelser, er meget almindeligt langs Oddens Vestside, nemlig de saakaldte Stensletter, flade eller svagt bølgede Sletter, der ude fra Kysten strække sig kileformet ind mellem de højere liggende Klitter, og som bestaa af smaastenet Strandsand dækket af et Lag Strandsten. Medens Materialet i Stensletterne saaledes er en Havstokdannelse, er deres Fremkomst og nuværende Udseende for største Delen en Følge af Vinderosionen [1]).

Efter Paalandsstorm og Højvande, hvorved Havet er naaet ind til Strandklinten og har vadsket denne ren for nedskredne Masser, ses i Almindelighed følgende Profil: øverst Flyvesand, Klitter, af vekslende Højde, derunder et Lag Martørv, af Flyvesand stærkt sammenpresset Tørv, der flere Steder hviler paa Ferskvandslag, og derunder i Reglen lagdelt Strandsand med underordnede Lag af Strandsten. Lagene med Strandsten ere som oftest horizontale, men kunne undertiden falde indtil 15° mod N. eller NØ. Ved Havets Angreb paa Kysten undergraves Klinten, de øvre Partier styrte ned, og Klitterne komme til at vende en næsten

---

[1]) N. v. Juel: Bidrag til Bemærkninger om de forskjellige Forstyrrelses-perioder, Overfladen af Jyllands nordligste Odde har undergaaet. Naturhist. Tidsskr. II. Kjøbenhavn 1838—39. S. 74.
Japetus Steenstrup: Om Martørven i det nordlige Jylland. Naturhist. Tidsskr. II. Kjøbenhavn 1838—39. S. 512.

lodret, vegetationsløs Side ud mod Vest. Paa de saaledes fremkomne svage Punkter arbejder Vinden sig ind, udhuler Klitten, og efterhaanden blæses alt Sandet bort, baade det oprindelige Flyvesand og den øverste Del af Strandsandet. Hvor der under Flyvesandet ligger Martørv, standses Erosionen gærne helt eller for en Tid af denne. Hvor Martørven mangler, eller hvor Vinden efterhaanden ogsaa faar Bugt med den, blæses Strandsandet bort indtil et af de større Lag af Strandsten er naaet. De flade elliptiske Sten ville da, efterhaanden som Sandet mellem dem føres bort, samles til et tæt, beskyttende Lag over det dybere liggende Sand. De paa Stensletterne liggende Sten vise meget ofte Spor af Flyvesandets Indvirkning: de ere hyppigt blanktpolerede, stærkt slidte og kunne have den for sandslidte Sten karakteristiske, kantede Form. Disse Stensletter, der ere bedst udviklede langs Vestkysten mellem Raabjerg og Gammel Skagen, ligge derfor alle i Ø.—V., afhængige af Vestenvinden, og ere bredest ude ved Kysten, hvorfra de strække sig kileformet ind mellem Klitterne, hvor Vinden efterhaanden taber sin Kraft.

Stensletterne kunne undertiden være omtrent plane, i Reglen ere de dog jævnt bølgede; saaledes findes paa den store og tilsyneladende ganske jævne Stenslette Raabjerg Stene, Fig. 15, endog Højdedifferenser paa 3—5 M. Ned mod Stranden falde Stensletterne med en under normale Forhold 30—40° stejl Skrænt, ligeledes beklædt med Sten, dels nedskredne fra selve Stensletten, dels ogsaa her fremkomne ved Vinderosion. Stensletternes Højde over Havet aftager jævnt fra Sydvest ved Raabjerg Stene, hvor den er c. 10 M., mod NØ. hen mod Gammel Skagen, hvor Højden kun er c. 3 M. Man kunde deraf mulig fristes til at antage, at Stensletterne skyldtes det samme Gruslag, der havde en yderst svag Hældning mod NØ. Dette er dog ikke Tilfældet; de Gruslag, der nu ligge i Overfladen af Raabjerg Stene, ere

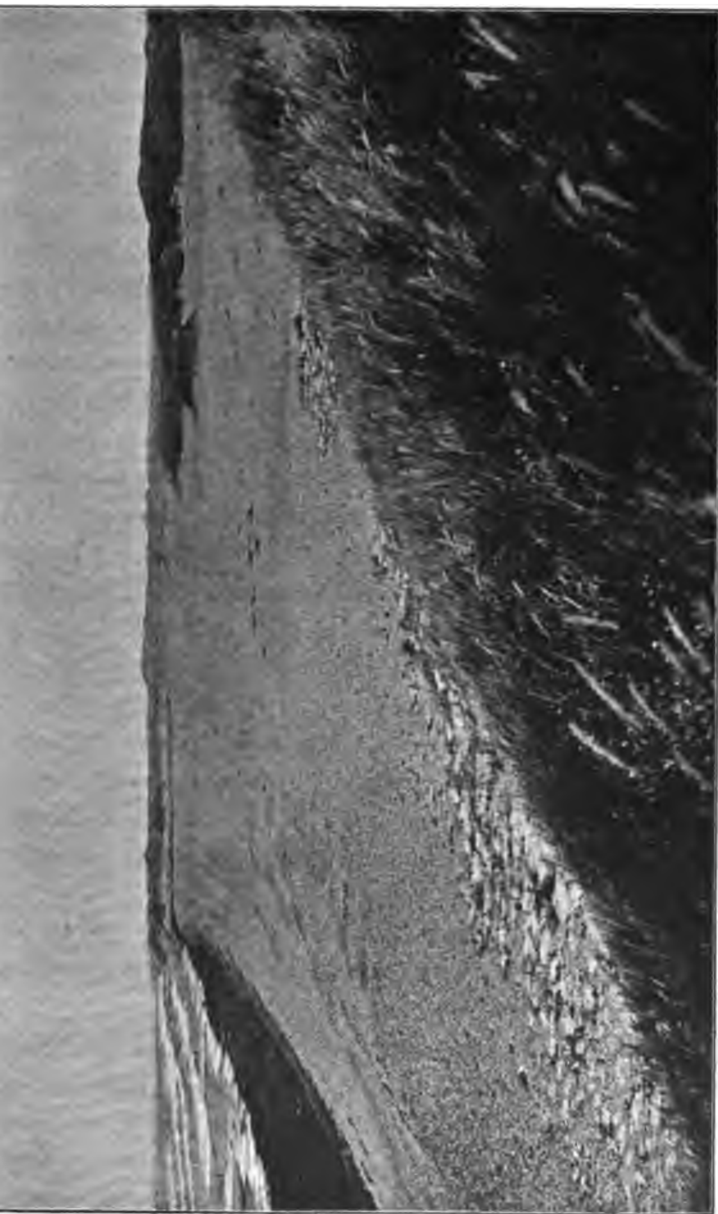


Fig. 15. Stensletten Raabjerg Stene. Sml. Teksten S. 270.

selvfølgelig langt ældre end Gruslagene ud ad mod Skagen. Den regelmæssige Aftagen af Stensletternes Højde viser kun, at Landets Hævning og Vækst er foregaaet meget ensartet og uden Standsninger eller Perioder med stærk Hævning. Det er tidligere paastaaet, at Gruset kun fandtes i og under Stensletterne, men ikke under de mellemliggende Klitter. Dette er heller ikke rigtigt; naar Klinten staar ren, og alt det nedfaldne Flyvesand er bortskyllet af Havet, ses Gruslagene fuldstændig ensartet fortsatte saavel under Klitterne som under Stensletterne. Stensletternes Beliggenhed hidrører saaledes ikke fra, at der netop paa disse Steder fandtes stenede Havstokke, saadanne findes baade som Underlag for Stensletter og Klitter, men fra Vindens Erosion, der paa nogle Strækninger virker stærkere end paa andre paa Grund af enkelte Klitters mindre Modstandskraft, Manglen af det beskyttende Martørvlag eller lignende. Hyppigst ere Lagene af Strandsten i Klinten omtrent horizontale, oftest dog svagt skraanende, indtil 10—15° mod N. eller NØ., saaledes at de afskæres diskordant af Stensletterne. I saadanne Tilfælde ses det tydeligst, at Stensletten ikke hidrører fra et enkelt Gruslag, men er dannet af Lagenderne af mange saadanne. Gruslagenes Mægtighed er yderst variabel, den kan stige til 1,5 M., men er i Reglen under 0,5 M., og saaledes at Strandsandet i Almindelighed er langt det overvejende i Forhold til Gruset.

Ogsaa inde i Landet, f. Eks. ved Karred (36 F) og Loddenhede (35 G), kan findes enkelte Stensletter, dog sjældent saa smukt udviklede som langs Vestkysten.

I de marine Dannelser paa Vestkysten mellem Skiveren og Kannesteder findes hyppigt en temmelig rig Fauna og ikke altid, som man efter Forholdene her skulde vente, en Fauna, der tilhører en aaben Kyst, men paa adskillige Steder ogsaa en typisk Fjordfauna. Denne sidste er knyttet til tynde Bænke af Ler i Sandlagene eller

til de paa et Par Steder i forskellig Højde i Strandsandet fundne Lag af tangholdigt Dynd og dyndet Ler. Disse Lag med Tangrester ere allerede tidligere beskrevne, saaledes fra Skiveren af C. Pingel[1]) og Japetus Steenstrup[2]) og fra Kannesteder af N. v. Juel[3]). Fra Laget ved Skiveren nævner Japetus Steenstrup *Zostera*, *Fucus vesiculosus* og *Halidrys nodosus*; i 1889 fandt C. G. Joh. Petersen desuden Æg af Rokke (*Raja*). Det ½—1 M. mægtige Lag ligger 9—10 M. o. H., hviler paa Strandsand og dækkes af et tyndt Lag skalførende Strandsand, samt af Martørv og Flyvesand. Foruden Planteresterne og Rokkeæggene indeholder Dyndet Skaller af *Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *Cardium edule* (25$^{mm}$), *Litorina litorea* (22$^{mm}$) og *Nassa reticulata*.

Fra Klinten Syd for Kannesteder omtaler Juel *Zostera marina* fra et Lerlag, der ligger dybt nede i Strandsandet. Lignende Lag findes desuden i Kløften ved Raabjerg Hvarre som 2—3 Cm. tykke Dyndlag, fyldte med Blade af *Zostera marina* og adskilte ved groft Strandsand med mange Skaller, hovedsagelig *Cardium edule*.

I nogle Lerlag øverst i Klinten mellem Raabjerg Hvarre og Raabjerg Stene fandtes følgende Fauna: *Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Cardium exiguum*, *Venus gallina*, *Tapes pullastra*?, *Montacuta bidentata*, *Mactra subtruncata*, *Abra alba*, *Tellina baltica*, *Tellina tenuis*, *Tellina fabula*, *Thracia papyracea*, *Saxicava rugosa*, *Trochus* sp., *Natica* sp., *Cerithium reticulatum*, *Nassa reticulata*, *Buccinum undatum*.

Paa Stensletterne, hvor Skallerne ved Vinderosionen

---

[1]) C. Pingel: Om Diluviet og Alluviet i det nordlige Jylland. Tidsskr. for Naturvidensk. V. Kjøbenhavn 1828. S. 131.

[2]) Japetus Steenstrup: Om Martørven i det nordligste Jylland. Naturhist. Tidsskr. II. Kjøbenhavn 1838—39. S. 509.

[3]) N. v. Juel: Bidrag til Bemærkninger om de forskellige Forstyrrelsesperioder, Overfladen af Jyllands nordligste Odde har undergaaet. Naturhist. Tidsskr. II. Kjøbenhavn 1838—39. S. 70.

komme frem sammen med Stenene, findes undertiden en meget uensartet Blanding af Former fra det aabne Hav, Fjordformer, der hidrøre fra Ler- og Dyndlag, samt adskillige, særlig *Tellina baltica*, *Mya truncata* og *Saxicava rugosa*, der efter Skallernes Udseende at dømme ere udvadskede af senglaciale Lag. Paa Raabjerg Stene er saaledes fundet *Anomia* sp., *Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *Cardium edule* (26 mm), *Cardium exiguum*, *Cyprina islandica* (91 mm), *Venus gallina* (26 mm), *Tapes pullastra*, *Mactra subtruncata*, *Mactra elliptica*, *Abra alba*, *Tellina calcaria*, *Tellina baltica*, *Tellina tenuis*, *Tellina fabula*, *Solen* sp., *Thracia papyracea*, *Mya truncata* (40 mm), *Saxicava rugosa*, *Pholas* sp., *Zirphœa crispata*, *Trochus* sp., *Litorina litorea*, *Cerithium reticulatum*, *Nassa reticulata*, *Buccinum undatum*.

Forekomsten af disse Ler- og Dyndlag med deres Fjordfauna maa rimeligvis forklares ved, at der, medens Landet voksede, langs Kysten dannedes Revler med indenfor liggende Laguner, hvor en Fjordfauna kunde leve, og hvor den opskyllede Tang samledes. Beviset for, at en saadan Revledannelse har fundet Sted, haves desuden i de ogsaa i denne Egn paaviselige Rimmer og Dopper, hvis Retning desuden tyder paa, at Landet mellem Skiveren og Kannesteder tidligere har strakt sig adskilligt længere ud mod Vest.

I den dybe Fjord, der fra Tversted strakte sig ind mod SØ. langs Højlandet, afsattes Ler og Dynd over de ældre og den Gang under Havet liggende Ferskvandslag. Ogsaa her maa Revler have dannet beskyttende Volde foran Fjordmundingen, idet der helt ude ved Tversted Teglværk og mellem dette og Havet samt Øst derfor i Sydsiden af Tversted Plantage findes skalførende Saltvandsler og -Dynd. I det marine, lerede Sand ved Tversted Teglværk og Nord derfor er fundet Skaller af *Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Scrobicularia piperata*, *Tellina baltica*, *Litorina litorea*, *Litorina rudis*, *Hydrobia ulvæ*, *Cerithium reti-*

*culatum*, *Nassa reticulata.* En ganske lignende Fauna er fundet ved Flodbæk og Nørre Elkjær (35 H). I det ved Tversted Teglværk under Saltvandsleret og direkte paa den „submarine" Tørv liggende tynde, marine Dyndlag, har N. Hartz som tidligere nævnt (S. 250) fundet Blade af Fyr og *Zostera*, samt *Campanularia* og *Sertularia.*

Mod SØ. i Maastrup Mose dækkes de marine Fjorddannelser af 4—8 M. Tørv og komme først igen frem i Overfladen ved Kvissel (33 F) som et 1—3 M. mægtigt Lerlag, der hviler paa Sand eller paa nedre Ferskvands-Alluvium. Profiler findes flere Steder, saaledes ved Teglværkerne ved Sydsighave samt langs Elling Aa. Der er her paa forskellige Steder fundet Skaller af: *Ostrea edulis* (115 mm), *Pecten varius*, *Mytilus edulis*, *Modiola modiolus*, *Cardium edule* (35 mm), *Cardium exiguum*, *Tapes aureus* (33 mm), *Tapes pullastra* (41 mm), *Montacuta bidentata*, *Mactra subtruncata*, *Scrobicularia piperata* (35 mm), *Abra alba*, *Tellina baltica*, *Corbula gibba*, *Saxicava rugosa*, *Litorina litorea* (27 mm), *Litorina rudis*, *Litorina rudis* var. *tenebrosa*, *Litorina obtusata*, *Lacuna divaricata*, *Hydrobia ulvæ*, *Rissoa striata*, *Rissoa inconspicua*, *Rissoa membranacea*, *Cerithium reticulatum*, *Parthenia spiralis*, *Odostomia* sp., *Nassa reticulata* (28 mm), *Acera bullata*, *Utriculus truncatulus*, *Philine* sp., *Chiton* og Rester af Echinodermer. I Saltvandsleret ved Sydsighave forekommer desuden Blade af *Zostera marina*; tæt derved, i Aabrinken ved Kvissel, findes i Leret Stammer og Blade af Eg.

Ogsaa paa et andet Sted findes en typisk Fjorddannelse, nemlig i den af de to Rimmesystemer omsluttede Lavning ved den nuværende Nors Aa og Gaardbosø (35 G). I Lavningen ved Gaardbosø, der kun ligger c. 4 M. o. H., og som for faa Aar siden var en Ferskvandssø, findes øverst indtil 2,5 M. Ferskvandsdynd, derunder marint, skalførende, dyndet og sandet Ler med en Mægtighed af indtil 3 M. og nederst skalførende Strandsand. I det marine Ler er fundet:

*Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *Nucula nitida*?, *Cardium edul*(32$^{\text{mm}}$), *Tapes pullastra*, *Abra alba*, *Corbula gibba*, *My truncata*, *Trochus cinerarius*, *Litorina litorea* (26$^{\text{mm}}$), *Hydrobia ulvæ*, *Cerithium reticulatum*, *Nassa reticulata*.

I Lavningens Østside, N. for Gaardbo Gaard, er Strandsand fundet følgende Fauna, der særlig udmærker si ved de enkelte Formers smukke Udvikling: *Ostrea edulis* *Mytilus edulis*, *Cardium edule* (53$^{\text{mm}}$), *Tapes aureus* (44$^{\text{mm}}$) *Tapes pullastra* (49$^{\text{mm}}$), *Tapes decussatus* (c. 86$^{\text{mm}}$), *Mactr subtruncata*, *Scrobicularia piperata*, *Abra alba*, *Tellina baltica* *Tellina tenuis*, *Tellina fabula*, *Solen* sp., *Corbula gibba*, *Trochus cinerarius*, *Litorina litorea* (28$^{\text{mm}}$), *Litorina rudis* var *tenebrosa*, *Hydrobia ulvæ*, *Cerithium reticulatum*, *Nassa reticulata* (27$^{\text{mm}}$), *Nassa pygmæa*. En lignende Fauna træffes Sydenden af Gaardbosø og op langs Nors Aa til Rødebro.

Fjorddannelser af yngre Dato træffes ikke paa Skagen Odde; hvor Landet i senere Tider er vokset, saaledes pa Strækningen mellem Frederikshavn og Aalbæk, findes ku Stranddannelser af varierende Type, dels Sand dels Grus ofte med indblandede store Sten.

I det grus- og stenholdige Strandsand nær Kysten melle Frederikshavn og Apholm (33 E) træffes en meget un Fauna: *Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *Cardium echinatun* (53$^{\text{mm}}$), *Cardium edule* (32$^{\text{mm}}$), *Venus gallina*, *Venus ovata* *Tapes pullastra*, *Dosinia exoleta*, *Lucina borealis*, *Mactr subtruncata*, *Mactra elliptica*, *Tellina calcaria*, *Tellina baltica* *Tellina tenuis*, *Tellina fabula*, *Corbula gibba*, *Saxicava rugosa*, *Zirphæa crispata*, *Acmæa* sp., *Trochus* sp., *Natica* sp. *Litorina litorea* (31$^{\text{mm}}$), *Litorina rudis*, *Litorina obtusata* *Lacuna divaricata*, *Hydrobia ulvæ*, *Rissoa striata*, *Risso parva*?, *Rissoa inconspicua*, *Turritella terebra*, *Cerithium reticulatum*, *Aporrhais pes pelecani*, *Triforus perversus*, *Scalari* sp., *Parthenia spiralis*, *Nassa reticulata*, *Nassa pygmæa* *Buccinum undatum*.

Længere inde i Landet findes Skallerne ret talrigt i Strandsandet, der dækker det Ældre Yoldialer, eller i ejendommelige, fingertykke og 1—2 M. lange Rør, der fra Lerets Overflade bugte sig nedad i dette. Mellem Lerbæk og Frederikshavn fandtes saaledes i Strandsandet over det Ældre Yoldialer et 0,8 M. mægtigt Skallag med *Anomia patelliformis*, *Ostrea edulis*, *Pecten varius*, *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Cardium exiguum*, *Cardium norvegicum*, *Venus gallina*, *Venus ovata*, *Dosinia lincta*, *Lucina borealis*, *Mactra subtruncata*, *Mactra stultorum*, *Tellina baltica*, *Tellina tenuis*, *Tellina fabula*, *Solen* sp., *Mya truncata*, *Saxicava rugosa*, *Zirphæa crispata*, *Trochus* sp., *Litorina litorea*, *Hydrobia ulvæ*, *Cerithium reticulatum*, *Purpura lapillus*, *Nassa reticulata*, *Buccinum undatum*.

Som Udfyldning af Rør i Ældre Yoldialer eller andre diluviale eller senglaciale Lerarter forekomme de alluviale Skaller meget almindeligt i denne Egn. Skallerne findes dels i det over Leret liggende Sandlag med store Sten, og hyppigst under og omkring disse, dels i de talrige Rør, der fra Sandlaget løbe lodret eller skraat ned i Leret. Selvfølgelig findes nede i Rørene kun de smaa Skaller samt Fragmenter af de større; undertiden kunne enkelte Stykker af Rørene være tomme, i Almindelighed ere de dog helt fyldte med Sand og Skaller, som uden Tvivl ere skyllede derned ved Bevægelsen i Vandet. Rørenes Oprindelse kendes ikke.

I Egnen omkring Strandby naar det Ældre Yoldialer flere Steder op til Overfladen eller er kun dækket af et Lag store Sten samt Strandsand og Skalgrus. Det er sjældent, at Stenene, der kunne naa en Størrelse af over 1 Kubikmeter, og som i Almindelighed danne et enkelt Lag, ligge tæt pakkede. Paa flere Steder saaledes ved Mundingen af Roholm Aa (33, 34 E) ere de dog skudt sammen i ganske anselige Revler. Over, mellem og under Stenene findes sammenskyllet store Masser Molluskskaller (hovedsagelig *Mactra*), medens Sandmængden i

Reglen er underordnet. I disse alluviale Skalbanker er fundet: *Anomia patelliformis*, *Ostrea edulis*, *Pecten varius*, *Mytilus edulis*, *Cardium edule* (43 mm), *Cardium exiguum*, *Venus gallina*, *Venus ovata*, *Dosinia exoleta*, *Dosinia lincta*, *Montacuta bidentata*, *Montacuta ferruginosa*, *Mactra subtruncata*, *Scrobicularia piperata*, *Tellina baltica*, *Tellina tenuis*, *Mya truncata*, *Saxicava rugosa*, *Tectura virginea*, *Trochus tumidus*, *Natica Alderi*, *Natica catena*, *Litorina litorea* (33 mm), *Litorina obtusata*, *Hydrobia ulvæ*, *Rissoa membranacea*, *Turritella terebra*, *Cerithium reticulatum*, *Aporrhais pes pelecani*, *Scalaria Turtonis*, *Nassa reticulata* (30 mm), *Nassa pygmæa*, *Buccinum undatum* (65 mm), *Fusus antiquus*.

Fuldstændig de samme Forhold som ved Strandby genfindes paa Hirsholmene og paa Deget ud for Frederikshavn. Særlig paa den sidste Ø ere de ejendommelige, skalfyldte Rør, der strække sig ned i det underliggende Ler, smukt udviklede. Ligeledes findes baade paa Deget og paa Hirsholmene den samme Ophobning af store Sten blandet ind i eller liggende ovenpaa alluviale Skallag. Oprindelig stamme disse Sten fra diluviale Lag, antagelig fra det stenede Sand, der aflejredes ved Indlandsisens Afsmeltning, og danne en Fortsættelse af det tidligere nævnte Stenstrøg ved Frederikshavn og Flade. Stenenes nuværende Beliggenhed paa Hirsholmene, ved Strandby og paa Lavlandet omkring Frederikshavn skyldes derimod senere Tiders Forandringer. Baade i den senglaciale Tid, da Havet stod højt op ad Bakkerne og senere under Litorina-Sænkningen, er der foregaaet en stærk Erosion og Udvadskning af de ældre Lag, der dækkedes af Havet; af det stenede Sand blev kun Gruset og de store Sten liggende tilbage, rimeligvis mere jævnt fordelt end i Nutiden, men dog baade NV. og S. for Frederikshavn som et fuldstændigt Stenlag. Den senglaciale og derefter den alluviale Molluskfauna levede omkring disse Sten og samledes af Bølgeslaget sammen i Skalbanker, men samtidig

indvirkede Vinterisen forstyrrende herpaa, naar den skruedes paa Land, rev de store Sten op, flyttede dem og aflejrede dem ovenpaa allerede dannede Skallag, eller skød Sten og Skallag sammen i store Revler, saaledes som det endnu i strænge Isvintre kan ske paa Hirsholmene. Der findes derfor i denne Egn dels et jævnt udbredt Stenlag, en Udvadskningsrest af det stenede Sand og mulig ogsaa af Ældre Yoldialer, dels Revler og uregelmæssige Sammenhobninger af Sten, der ofte hvile paa Skallag, og som ere dannede ved Havisens Indvirkning. De sidstnævnte Stenrevler forekomme hovedsagelig paa fremspringende og udsatte Steder paa Kysten (Strandby) eller paa højere Punkter, der tidligere som Banker ragede op i Havets Overflade, og hvor Isen grundstødte, saaledes i alluvial Tid ved Strandby og Hirsholmene og i senglacial Tid Bankerne ved Raaholt og Borgbakke.

Paa de flade og lavtliggende Strandenge N. herfor omkring Jerup og Nabstjert findes Molluskskaller overalt i Sandet, sjældent samlede i større Lag og i Reglen med en meget ensartet Fauna. Kun maa det nævnes, at der i Strandsandet SØ. for Nabstjert (34 F) forekommer *Mya arenaria.* Skallerne (73 $^{mm}$) fandtes 300 M. fra Kysten, 0,6 M. under Overfladen og laa omtrent i Havets Niveau.

Højden, hvortil de skalførende, marine Dannelser paa Skagens Odde naa op, er selvfølgelig størst i det ældste Parti i Nærheden af Højlandet og Revlen Vest om Gaardbosø til Raabjerg. Saaledes findes N. for Vester Flade (33 E) Skaller i Strandsand, 12,5 M. o. H., mellem Kvissel, Vester Holmen og Dvergetved (33 F, G) træffes skalførende Saltvandsler til 12 M. o. H. og under Tørven i Maastrup Mose (34 G) til 11,8 M. o. H. NV. herfor omkring Tversted Aa findes Saltvandsler til noget over 13 M. o. H., ved Nørre Elkjær forekommer skalførende Saltvandsler til 11,8—12,3 M. o. H., og NØ. derfor ved Østenkjær træffes skalførende Strandsand indtil 13 M. o. H. Ud mod NØ. af-

tage Højderne for de, i senere Tid dannede, skalførende Lag, saaledes naar det skalførende Strandsand mellem Skiveren og Kannesteder ikke over 10 M. o. H., og det tangholdige, marine Dynd ved Skiveren ligger kun 9,5 M. o. H.

De egentlige Kystdannelser: Strandvolde og Erosionsterrasser naa ganske naturligt noget højere, da de jo til Dels ere dannede lidt over Havets Middelvandstand. Saaledes findes S. for Frederikshavn en lille, men meget markeret, rygformet Strandvold, der fra Pikker Bakke strækker sig et Par Hundrede Meter mod Nord med en Højde af 15 M. o. H. Den ovenfor omtalte gamle Sandrevle, der løber mod NV. parallelt med Højlandet, har ud for Kvissel en Højde af 13,6 M. o. H. og længere mod NV. ved Blæsbjerg og Bollehede (34 G) 14—15 M. Videre mod Nord i Tversted Rimmer bliver Højden ganske vist endnu større, men skyldes til Dels paafløjet Flyvesand. Strandvolden ved Simon Skrivers Klit (35 G), SV. for Raabjerg Kirke, ligger c. 15 M. o. H.

Erosionsterrasser i Randen af Højlandet træffes flere Steder, bedst udviklede ere de NV. og SØ. for Kvissel (33 F), hvor det marine Alluvium gaar direkte ind til Bakkefoden. Terrassernes Höjde er paa denne Strækning c. 15 M. o. H. Længere mod NV. dække store Moser det marine Alluvium og have derved skjult Terrassehakket, dog staar stadig den gamle Kystlinie som en stejl og høj Skrænt. Først mod NV. ved Stensbæk og Barkholt naa udækkede Saltvandslag igen ind til Foden af Klinten, og Terrassehak c. 14 M. o. H. træffes igen her. Henimod Terpet og Tversted udviskes Grænsen for Saltvands-Alluviet.

Langs Vendsyssels Østkyst mellem Frederikshavn og Vorsaa danner Saltvands-Alluviet kun en smal Bræmme og bestaar for største Delen af Stranddannelser. Paa den nordligste Strækning mellem Frederikshavn og Risbjerg findes

i Strandsandet over de ældre Dannelser det samme Lag store Sten som N. for Frederikshavn. Indenfor den tidligere nævnte, 15 M. o. H. liggende Strandvold ved Pikker Bakke, har en smal, dyb Fjord strakt sig ind gennem Bangsbo Aaens Dal til henimod Vrangbæk. Under Ferskvandsdynd og Tørv træffes nemlig ved Boring skalførende, marint Ler, flere Steder ses Skallerne endog fritskyllede i Aaens Bund. Molluskskallerne (nær Dalens Munding en *Ostrea*-Fauna, længere inde en fattig *Cardium*-Fauna) kunne følges op til en Højde af 12,5 M, o. H. Mellem Risbjerg og Sæby er der flere Steder Antydning af en Rimme- og Doppedannelse, nu til Dels ødelagt ved Sandflugt. Den gamle Kyst her inden for staar som en høj, stejl Skrænt, dog er desværre Terrassehakket dækket af Flyvesand eller af nedskyllet Ler og Sand.

Ved Sæby har der ligesom ved Bangsbo Aa strakt sig en ejendommelig, smal og bugtet Fjord ind gennem Dalen ved Sæby Aa; Molluskskaller (*Ostrea edulis*, *Cardium edule*, *Scrobicularia piperata*, *Litorina litorea*, *Litorina rudis*, *Hydrobia ulvæ*, *Nassa reticulata*) kunne følges op ad Aaen til Sæby Gaard, dog bliver Faunaen mod Vest fattigere, og de enkelte Eksemplarer tyndskallede og smaa. Det salte Vand synes dog at have naaet endnu længere ind gennem Dalene, idet der ved de i Anledning af Jernbaneanlægget foretagne Udgravninger i Mosen mellem Knæverhede og Rønbro Gaard (31 F) blottedes følgende Profil: 1½ M. Tørv, derunder 1 M. marint (eller Brakvands) Dynd, 1 M. Sand og nederst senglacialt Yoldialer. Dyndets marine Karakter vistes af N. Hartz, som deri fandt Frugter af *Ruppia maritima*. Dyndlagets Højde over Havet er c. 10 M. I Følge N. Hartz indeholder den øvre Tørv af Skovtræer hovedsagelig Eg, det marine Dynd Eg, Birk, Hassel, Lind, El (meget almindelig) og Fyr. I Fjordens østlige Del mellem Sæby og Sæby Gaard ses tydelige, store Accumulationsterrasser af Strandsand med Højder paa 10—12 M., og foran

den tidligere Fjords Munding er der ved Byen Sæby opkastet en stenet Strandvold, der naar en Højde af 13,5 M. o. H.

Syd for Sæby findes dels flade Strandenge, dels inde under Højlandet et ganske veludviklet System af Rimmer og Dopper. Disse Rimmer og Dopper adskille sig dog fra de tidligere beskrevne NV. for Frederikshavn ved at være langt smallere, Rimmerne ere gerne højere og stejlere, og i Dopperne mangler undertiden Tørvedannelsen, eller Tørven er dækket af Flyvesand. Paa Strækningen fra Solsbæk mod Syd til Stensnæs (30 E) dækker Flyvesand og Tørv ligeledes en stor Del af Lavlandet; hvor Strandsandet naar frem i Overfladen, er det fuldstændig stenfrit og indeholder temmelig faa Skaller undtagen i de nærmest Kysten liggende, yngste Lag. Selve Kysten her ud for og mod Syd har en ganske anden Karakter end i de nordlige Egne og minder langt mere om Kysten i en lukket Fjord. Paa Grund af den flade Havbund og de store Tangmasser, der samles langs Landet, har Bølgeslaget saa godt som ingen Indvirkning paa Kysten. Tuer med Græs og Saltplanter findes helt ud til Vandet, mellem Tuerne ligger halvt forraadnet Tang, og Vandet udenfor er ligeledes saa fyldt med død Tang, at det ofte er vanskeligt at angive Grænsen mellem Land og Vand. Pynten ved Stensnæs er en lignende Blanding af stenfrit Sand og forraadnet Tang og svarer saaledes ikke til sit Navn.

Først et Stykke indenfor Kystlinien træffes pletvis Grus og Strandsten, saaledes i det rimmeagtige Flyvesandsparti Møllerimmer, hvor der c. 11 M. o. H. findes en stenet Strandvold med Skalfragmenter af enkelte tykskallede Mollusker (*Cyprina*, *Mytilus*, *Cardium*). Længere mod SV. mellem Vorsaa og Søraa findes ikke fremtrædende Strandvolde, men Strandsandet er gennemgaaende smaastenet og grusholdigt. Paa den store Slette mellem Vorsaa, Søraa og Agersted (29 F) bestaar Overfladen for største Delen af marint

Alluvium, dog rage flade Banker af ældre Dannelser flere Steder op gennem Strandsandet, ikke som Øer, der træde frem i Terrainet, men liggende i omtrent samme Plan som de omgivende, alluviale Lag.

Saltvandslerets Udbredelse paa denne Slette er ganske ejendommelig, dels findes det langs Vors Aa ovenfor Kringelhede og Tveden, dels optræder det som et Sund, der herfra strækker sig mod Syd forbi Skoveng Huse til Kortbladets Sydgrænse, den samme Strækning, hvor der som tidligere nævnt er fundet Rester af det under Saltvandsleret liggende nedre Ferskvands-Alluvium. Denne Forekomstmaade kan næppe forklares paa anden Maade end ved at antage, at dette Sund er Vors Aas tidligere Løb før Litorina-Sænkningen, og at Aaen senere, under Landets Hævning, udskar sin nuværende Rende forbi Rugtved og Vorsaa By. I Saltvandslerets sydligste Parti mellem Søraa og Engbæk Bro er fundet følgende Molluskfauna: *Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *Cardium edule* ($33^{mm}$), *Cardium exiguum*, *Tapes aureus* ($33^{mm}$), *Litorina litorea* ($29^{mm}$), *Litorina rudis*, *Litorina obtusata*, *Hydrobia ulvæ*, *Rissoa membranacea*, *Cerithium reticulatum*, *Nassa reticulata*, *Buccinum undatum* ($86^{mm}$). Lerets Mægtighed er som tidligere (S. 251) nævnt indtil 6—8 M.; det naar i Kortbladets Sydgrænse til en Højde af 8 M. o. H. og hviler enten paa nedre Tørv eller paa Sand. Grænsen mellem Saltvands-Alluviet og det Vest derfor liggende senglaciale Sand er fuldstændig udvisket, derimod staar den tydeligere mod N., særlig omkring Kringelhede, hvor der findes godt udviklede Erosionsterrasser 11,8 M. o. H.

Fra den nu omtalte Slette strækker Saltvands-Alluviet sig som smalle Fjordarme mod NV. op langs Vors Aa og dens forskellige Tilløb; Strandsandet forsvinder næsten fuldstændigt, Ler og Dynd blive de overvejende og naa gennemsnitlig op til en Højde af 9—10 M. o. H., i de nordligste Fjorde til 10,5 M. Leret og Dyndet, hvis Mægtighed i Midten

af de større Fjorde kan være 6—8 M., men sjælden er mere end 5 M., hviler paa Sand eller paa nedre Ferskvands-Alluvium; en Del Boreprofiler fra denne Egn er nævnt S. 251.

Faunaen i Saltvandsleret inde paa Vor Gaard Fladen er sjældent saa rig paa Arter som i Leret i aabne Bugter, og Skallerne ere i Reglen tyndskallede og mindre. I de større Fjorde kan dog paa enkelte Steder findes en ret betydelig Fauna, saaledes er der S. for Kvisselholt (29 G) fundet: *Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Tapes aureus*, *Scrobicularia piperata*, *Tellina baltica*, *Litorina rudis*, *Litorina rudis var. tenebrosa*, *Hydrobia ulvæ*, *Rissoa inconspicua*, *Rissoa membranacea*. Desuden findes ret almindeligt Blade, hovedsagelig Egeblade, i det marine Dynd. I de øvre Partier af Aadalene dækkes Saltvandsleret af Tørv, men kan ved Boringer følges temmelig langt ind i Landet, saaledes mod Syd til Enodde (29 G), hvor det dækkes af 3—5 M. Tørv, mod Vest til Store Tranget (30 G), dækket af 3—4 M. Tørv og mod NV. op ad Vors Aa til Solholt og Knudseje som et 2—3 M. mægtigt Dyndlag dækket af 3 M. Tørv.

Langs Vendsyssels Nordkyst er Saltvands-Alluviet mindre fremtrædende, da det kun danner et 1—2 Km. bredt Bælte langs Kysten, uden tydelig Grænse mod det indenfor liggende Zirphæa-Lag, og for største Delen dækket af Flyvesand. Enkelte Steder, langs Ugerby Aa og Ransbæk strækker Laget sig længere ind i Landet.

Langs Ugerby Aas nedre Løb, saaledes ved Tolstrup og ud for Østenaa (35 J), ses ofte i Sandet større og mindre Skallag, undertiden hele Østersbanker. Ved Tolstrup var Laget 0,6 M. tykt, laa c. 7 M. o. H. og indeholdt følgende Molluskfauna: *Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *Cardium edule* (47 mm), *Cardium exiguum*, *Tapes aureus* (29 mm), *Tapes pullastra* (27 mm), *Tapes decussatus* (51 mm), *Mactra subtruncata*,

*Scrobicularia piperata* (42mm), *Corbula gibba*, *Litorina litorea* (25mm), *Litorina rudis*, *Litorina rudis var. tenebrosa*, *Litorina obtusata*, *Lacuna divaricata*, *Hydrobia ulvæ*, *Rissoa membranacea*, *Cerithium reticulatum*, *Nassa reticulata* (30mm), *Utriculus obtusus*. Desuden fandtes i Laget en større Egestamme og Trækul af Eg.

Omtrent 1 Km. S. herfor, tæt ved Mundingen af Skeenmølle Bæk findes i den sydlige Bred af Ugerby Aa et Profil med sandet, dyndet, marint Ler, der dækkes af 1 M. Strandsand og hviler paa senglacialt Yoldialer. Saltvandsleret, hvis Overflade ligger c. 9 M. o. H., indeholder Skaller af *Mytilus edulis*, *Cardium edule* (33mm), *Cardium exiguum*, *Scrobicularia piperata* (50mm), *Tellina baltica*, *Litorina litorea*, *Hydrobia ulvæ* samt Hasselnødder, Fyrrekogler og Blade af Eg, i Følge N. Hartz *Quercus pedunculata*.

Længere op ad Ugerby Aa er der ikke fundet marine, alluviale Lag, rimeligvis paa Grund af Aaens store Vandmængde i Forhold til den snevre Dal; derimod ses i forskellig Højde en Del Accumulationsterrasser, der rimeligvis stamme fra Litorina-Sænkningen og som angive, at Vandet i Aaen tidligere har staaet betydelig højere, en Opstæmning foraarsaget ved den højere Vandstand i Havet udenfor.

I Ransbæk (34 J), hvor Vandmængden kun er ubetydelig, har der derimod fra Ugerby Kirke strakt sig en smal Fjord dybt ind i Landet mod SV. Nærmest Ugerby løber Ransbæk i en snever Kløft, i hvis Bund ses senglacialt Yoldialer, der desuden kan følges et Stykke op ad Skrænterne; Fjordens Bredde har derfor været ringe. Højere op ad Aaen er Kløften, den tidligere Fjord, til Dels udfyldt med marint Dynd, der hviler paa Sand eller, som allerede tidligere omtalt, paa nedre Ferskvands-Alluvium. Saltvandsdyndet er i Reglen dækket af 1—2 M. Tørv og Ferskvandssand (eller Flyvesand), men er ved Boringer fulgt op ad Aaen til langt ind i Tolstrup Hede og til en Højde af 14 M. o. H. Fau-

naen i det marine Dynd er temmelig svagt udviklet, kun paa enkelte Steder findes Molluskskaller i større Mængde, saaledes i Brinken S. for Diget, hvor der i mørkt Dynd 12 M. o. H. fandtes *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Scrobicularia piperata*, *Tellina baltica*, *Litorina litorea*, *Litorina obtusata*, *Hydrobia ulvæ* og desuden Fyrrekogler og Insektlevninger. Noget østligere, mellem Diget og Ugerby Kirke, findes, ligeledes i marint (eller Brakvands-) Dynd nede i Kløften, en Mængde Planterester; N. Hartz har deri fundet Kogler, Blade og Nødder af Fyr og en stor Fyrrestamme, Hassel, Birk, El (i overvejende Mængde) samt talrige Knopper og Knopskæl af Bøg. Dyndet ligger c. 7 M. o. H. I Brinken paa Bækkens Nordside naar skalførende, senglacialt Yoldialer omtrent op til Markens Overflade og dækkes kun af et ½—1½ M. mægtigt, alluvialt, ikke marint Lag, der øverst bestaar af sandet, halvt formuldet Tørv, derunder humøst Sand og nederst, direkte over Yoldialeret, et tyndt Gruslag. I Tørvelaget og særlig i det humøse Sand findes Eg (Frugter), Egebark med *Polyperus*, El, Hasselnødder, Fyrrekogler samt talrige Frugter af Bøg. Yderligere forekommer dels i det humøse Sand, men hyppigst i det underliggende Gruslag en Del Flintflækker; desuden er fundet en udhulet Træskaal af Fyr. Lagets Højde over Havet er c. 12 M. Efter Plantelevningerne at dømme, maa det marine Dynd i Kløften og Laget oppe paa Skrænten antages at være samtidige.

Dette Fund viser for det første, hvad vi desuden fra mange andre Steder i denne Egn har Eksempler paa, at Fyrren ikke som i det sydøstlige Danmark dør ud før Litorina-Sænkningen (Stenaldershavet), men lever langt ind i denne Tid og findes meget almindeligt i de hævede, marine Lag; for det andet at Egen, som ikke fandtes i nedre Ferskvands-Alluvium, først indvandrer til Vendsyssel efter eller omkring Litorina-Sænkningens Maksimum og nu findes i de marine Lag sammen med Fyrren; og for det tredje at Bøgen,

der i Almindelighed anses forat være kommet her til Landet i en meget sen Tid, allerede fandtes i det nordlige Vendsyssel i Litorinahavets Tid, ganske vist kun i denne Periodes senere Afsnit. Fundet af Bøg og Flintredskaber i samme Lag er ikke enestaaende, idet der af Dr. phil. E. Rostrup[1]) tidligere paa et Par Steder i det østlige Danmark (Sjæland, Møen) er paavist Bøgekul i den yngre Stenalders Gravkamre, saaledes at Bøgens første (rimeligvis sporadiske) Optræden her i Landet altsaa i det mindste er samtidig med den yngre Stenalder. Hvad Fundet ved Ransbæk angaar, synes Flintflækkerne at pege bestemt paa Stenalderen, men behøve ikke absolut at pege paa den ældre Stenalder; desuden fandtes de hyppigst i Gruslaget under det humøse Sand med Bøgefrugterne, og man tør derfor ikke paa Grundlag af dette Fund rykke Bøgens Indvandring tilbage til den ældre Stenalder. En Art Tidsbestemmelse haves dog, idet det marine Dyndlag med Bøgeresterne ligger c. 7 M. o. H., altsaa i det halve af den Højde, hvortil marint Dynd forekommer i denne Egn. Landets Hævning efter Litorina-Sænkningen kan derfor højst være naaet Halvdelen af sit fulde Beløb, den Gang Dyndet afsattes, og Bøgen voksede i denne Egn; og i det mindste til samme Tidspunkt maa Fyrren have holdt sig i Vendsyssel. Ikke paa noget andet Sted i Landet er der hidtil fundet noget tilsvarende til Forholdene ved Ransbæk, hvor Repræsentanterne for 3 forskellige Vegetationsperioder, Fyr, Eg og Bøg, mødes og findes mellem hinanden i samme Lag.

Vest herfor hen mod Lillehede og Hirshals er Saltvands-Alluviet, hovedsagelig Strandsand, dækket af Flyvesand; kun omkring Emmersbæk og ved selve Hirshalspynten findes stenede Havstokke til forskellig Højde, ved Emmersbæk

[1]) E. Rostrup: Danmarks Planteverden i Fortid og Nutid. Frem. Den danske Stat. Kjøbenhavn 1898. S. 220.

indtil 11 M. o. H. og ved Hirshals til 14,5 M. o. H. Syd for den sidstnævnte, høje Strandvold er ved Hirshals Teglværk den gamle Kystlinie meget iøjnefaldende som en vel udviklet Erosionsterrasse 15 M. o. H.

Saltvands-Alluviet paa den nordlige Del af Vestkysten mellem Hirshals og Lønstrup (32 L) er indskrænket til en indtil 1 Km. bred Bræmme, indenfor hvilken den gamle Kyst staar som en c. 10 M. høj, stejl Skrænt. Paa Grund af Sandflugten findes ingen godt bevarede Erosionsterrasser, derimod træffes af og til inde under Højlandet hævede Havstokke med flade Strandsten 10—11 M. o. H. Kun paa et enkelt Sted, hvor Liver Aa ved Faldbakke kommer frem paa den alluviale Strandflade, findes marint Ler. I Aaens sydlige Bred ses paa dette Sted Saltvandsler, der naar op til c. 4 M. o. H. og indeholder Skaller af *Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Scrobicularia piperata*, *Tellina baltica*, *Litorina litorea*, *Hydrobia ulvæ*. Desuden findes i Leret et 1—2 Dcm. mægtigt Lag med Ferskvandsmollusker, hvoraf cand. mag. H. Lynge har bestemt følgende: *Limnæa ovata* Drp., *Planorbis umbilicatus* Müll., *Planorbis contortus* L., *Planorbis nautileus* L., *Bythinia tentaculata* L., *Valvata piscinalis* Müll., *Pisidium* sp. I Leret under Ferskvandslaget ere de marine Skaller ikke saa talrige som i det øverste Parti. Ferskvandslaget tyder næppe paa en Niveauforandring; enten maa det være udskyllet fra Aaen, eller dennes Vandmængde maa til en vis Tid have været saa stor, at Havvandet er blevet fortrængt fra Aamundingen. Ligesom ved Ugerby Aa mangler Saltvands-Alluviet længere ind i Landet, hvad der vel ogsaa her maa forklares ved Aaens store Vandmængde i Forhold til Dalens Bredde, hvorved de marine Dyre- og Plantearter hindredes i at trænge ind.

Fra Lønstrup til henimod Fureby Kirke findes intet Saltvands-Alluvium, den diluviale Bakkeø omkring Rubjergknude naar direkte ud til Havet og er stadig udsat for en

tærk Erosion. Efter Bakkepartiets Form at dømme findes u kun den østlige Halvdel tilbage, hele det vestlige Parti r i Tidens Løb (siden Istiden) taget bort af Havet. Syd for 'ureby indtager Saltvands-Alluviet derimod store Arealer, els som Fjorde, der strække sig ind mod N., Ø. og S., els som et bredt Sund, der mod SØ. naar ind til Store 'ildmose.

Øst for Fureby Kirke strækker Saltvands-Alluviet sig om en stærkt forgrenet Fjord ind mod N. til Sønder ,yngby. Ved Boringer er der under 1—3 M. Tørv eller 'erskvandsdynd fundet 1—5 M. skalførende Saltvandsdynd g derunder Sand eller nedre Ferskvands-Alluvium (Tørv og 'erskvandskalk). Saltvandsdyndet naar i disse Fjorde til n Højde af 8,2 M. o. H. og indeholder *Ostrea edulis*, *Mytilus dulis*, *Cardium edule* (41 mm), *Tapes aureus*, *Tellina baltica*, *Litorina litorea* (22 mm), *Litorina rudis*, *Litorina rudis var. enebrosa*, *Litorina obtusata*, *Hydrobia ulvæ*, *Rissoa memranacea*.

Mod NV. strækker en Arm af den tidligere Fjord sig ud il Kodals Rende, en flere Gange tidligere beskreven ,okalitet[1]), hvor der øverst i Skrænten findes et smukt 'rofil i de alluviale Lag. Disse ses dels i Klinten ud mod Iavet, dels i Siderne af den Kløft (Fig. 16), der er udgravet ørst ved Kunst af Hensyn til Afvandingen af de indenfor ggende Enge, og senere udvidet ved Vandløbets egen Erosion. Under det 1,5 M. mægtige Muldlag, der efterhaanden om Klinten styrter ned, graves bort og anvendes paa de mliggende Marker, og som længere mod Øst erstattes af et

[1]) C. Pingel: Om Diluviet og Alluviet i det nordlige Jylland. Tidsskr. for Naturvidensk. V. Kjøbenhavn 1828. S. 130.
Chr. Vaupel: Bøgens Indvandring i de danske Skove. Kjøbenhavn 1857. S. 53.
F. Johnstrup: Om de geologiske Forhold i den nordlige Del af Vendsyssel. Universitetsfestskrift. Kjøbenhavn 1882. S. 38.

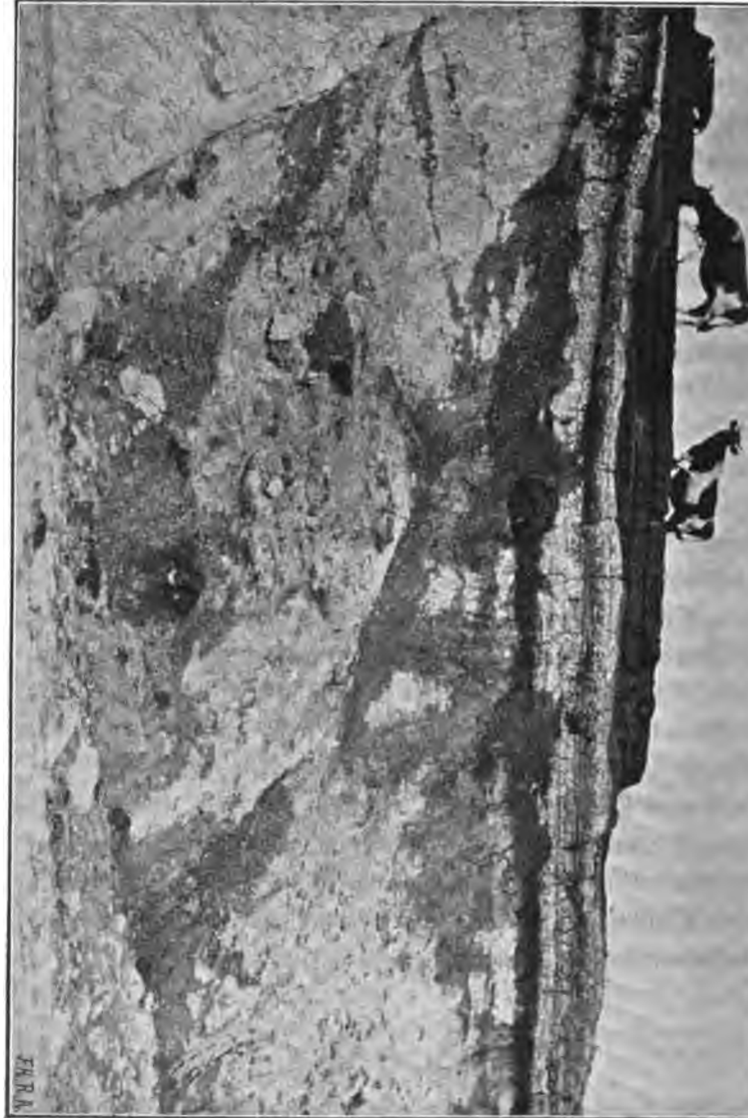


Fig. 16. Nordsiden af Kløften ved Kodals Rende.

1—2 M. mægtigt Tørvelag, findes to Skallag mellem- og underlejrede af Tørvelag med en Mægtighed af ialt henved 2 M. Alluviallagene hvile paa et tyndt Lag omlejret og udvadsket Grus og Sand, hvorunder findes Diluvialler, enten med forstyrrede Lag eller helt uden Lagdeling; Leret indeholder Smaasten, samt enkelte, smaa Skalfragmenter og er altsaa en Overgangsform til Ældre Yoldialer. De alluviale Lags Mægtighed veksler forøvrigt stærkt paa de forskellige Steder. Saaledes maaltes i den nordlige Klint ud mod Havet: øverst et Skallag 0,6 M., derunder Tørv 0,3 M., Skallag 0,1 M., Tørv 0,2 M., Skallag 0,6 M. og nederst Tørv 0,3 M. I det nederste Tørvelag fandtes Hasselnødder samt Rødder og Stammer af Eg. Nogle Takker af Kronhjort hidrøre rimeligvis ogsaa herfra. Inde i Kløften, paa Sydsiden, fandt N. Hartz øverst 1,5 M. Tørv, derunder 1 M. Saltvandsler, 0,5 M. Tørv med El og Hassel, 1,2 M. Sand med Hassel, Birk og Eg og nederst Grus og Sand. Noget østligere (udad i den tidligere Fjord) forsvinder det nederste Tørvelag og Sandlag, og Saltvandsleret kommer til at hvile direkte paa Diluvialleret eller paa det omlejrede Sand og Grus over Diluvialleret. Faunaen i de marine Lag bestaar af *Mytilus edulis*, *Cardium edule* ($30^{mm}$), *Tellina baltica*, *Litorina litorea*, *Litorina rudis*, *Hydrobia ulvæ.* Skallerne findes op til 8,3 M. o. H.

Dette Profil viser uden Tvivl den inderste Ende af den tidligere Fjord, der fra Sletten ved Fureby strakte sig herop, og Lagene maa i Følge Lejringsforholdene være dannede netop under Litorina-Sænkningens Maksimum. Vekselllejringen mellem Ferskvands- og Saltvandslag er i dette Tilfælde ikke noget Bevis paa Hævninger og Sænkninger, men viser Forhold, hvortil Analogier træffes i Nutiden i den inderste Ende af lange og smalle Fjorde. Det nederste Tørvelag kunde med en vis Ret henregnes til nedre Ferskvands-Alluvium; da det imidlertid ikke findes under Saltvands-Alluviet mod SØ., længere ude i Fjorden, men kun i dennes

inderste Parti ved Kodal, og kun overlejret af de højest over Havet liggende Skallag, maa det være langt yngre end de som nedre Ferskvands-Alluvium betegnede og omtalte Tørvelag og først dannet, da Sænkningen havde naaet sit Maksimum, og Havet naaede længst ind i Landet. De i dette Lag fundne Egestammer ere vistnok de ældste, som kendes fra det undersøgte Areal, og vise, at Egen, som manglede i det ægte „nedre Ferskvands-Alluvium" maa være indvandret til det nordlige Vendsyssel i Tiden omkring Litorina-Sænkningens Maksimum.

I de alluviale Dannelser Syd for Fureby Kirke findes paa et Par Steder ud mod Havet ret oplysende Profiler, nemlig i den saakaldte „Løkkens Blaanæse" Vest for Fureby Kirke, samt et Stykke Syd herfor ved Mundingen af Klostergrøft.

I Løkkens Blaanæse optræde de alluviale Saltvandslag med en Mægtighed af indtil 6 M. og hvile paa Ældre Yoldialer. Det marine Alluvium, der dækkes af Flyvesand, bestaar af mørkt Dynd og Ler, dels fedt, dels sandet, og er nøje beskrevet af Johnstrup[1]), der angiver: nederst et 1,8 M. mægtigt Lag blaat Ler, der forneden indeholder *Ostrea edulis* og *Mytilus edulis*, lidt højere oppe *Litorina litorea*, *Litorina rudis*, *Lacuna pallidula*, *Hydrobia ulvæ*, *Rissoa membranacea*, *Rissoa inconspicua*, *Rissoa striata*, og øverst *Scrobicularia piperata*; derover et 2,5 M. mægtigt Lag mørkt, sandet Ler, der forneden indeholder *Mytilus* og *Limnæa* samt *Potamogeton*, *Zostera marina*, Eg og Birk, noget højere oppe *Cardium*, *Mytilus* og *Rissoa* og for oven igen Planterester; øverst et 1,5 M. mægtigt Lag, der forneden bestaar af en tætpakket Masse af *Cardium* og *Mytilus*, foroven af Ler med spredtliggende Eksemplarer af de samme Skaller. Da man næppe tør antage, at der foreligger en Forbytning af Prøverne fra det nederste Blaaler og fra det øverste Lerlag,

[1]) F. Johnstrup: anf. St. S. 37.

maa Forholdene have forandret sig betydeligt, siden Johnstrup undersøgte denne Lokalitet. Senere er der nemlig i det nederste Parti af Profilet kun fundet en meget fattig Fauna, derimod i det øverste tætpakkede Skallag og i Lerlaget følgende Molluskskaller: *Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *Cardium edule* (26 mm), *Cardium exiguum*, *Tapes aureus* (26 mm), *Montacuta bidentata*, *Scrobicularia piperata* (45 mm), *Tellina baltica*, *Litorina litorea* (27 mm), *Litorina rudis*, *Litorina rudis* var. *tenebrosa*, *Litorina obtusata*, *Hydrobia ulvæ*, *Rissoa striata*, *Rissoa inconspicua*, *Rissoa membranacea*, *Cerithium reticulatum*, *Nassa reticulata* (25 mm), *Acera bullata*, *Utriculus truncatulus*. Planteresterne, som særlig forekomme i Profilets Midte i sandet, mørkt Dynd, ere meget talrige, allerede i 1828 er C. Pingel[1]) bleven opmærksom paa Forekomsten af *Zostera marina* i dette Lag. Blandt de ualmindelig smukt bevarede Blade har N. Hartz desuden fundet Bævreasp og angiver Egebladene som *Quercus pedunculata*.

Noget sydligere, ved Mundingen af Klostergrøft og et Stykke op langs Bækkens nordlige Bred, findes et lignende Profil, se Fig. 14, S. 253, hvor der over et Tørvelag (nedre Ferskvands-Alluvium) ligger alluviale, marine Lag af 3—4 M. Mægtighed og dækkede af Flyvesand. Direkte over Tørven findes graat Saltvandsler med talrige Skaller, for største Delen af *Cardium edule*, højere oppe gaar Leret over til tyndskifret, mørkt Dynd med *Mytilus edulis*, *Cardium edule* og *Hydrobia ulvæ* samt mange Planterester, hovedsagelig Egeblade; desuden har N. Hartz bestemt: Birk, Hassel, *Ruppia maritima* og *Zostera marina*. Øverst bliver Dyndet mere sandet og veksler med Sandstriber og Skallag, der indeholde omtrent den samme Fauna som det øverste Parti i Løkkens Blaanæse.

Ejendommelig er Forekomsten af saa typiske Fjord-

---

[1]) C. Pingel: anf. St. S. 127.

dannelser paa Steder, der nu ligge fuldstændig ubeskyttede ud mod det aabne Hav, og hvor en saadan Dyndaflejring vilde være utænkelig i Nutiden. Det tyder paa, at selv om Havet under Litorina-Sænkningen paa de fleste Steder har haft en langt større Udbredelse end nu, maa paa andre Steder Landet have strakt sig længere ud i Havet og dannet fremspringende Næs, i Læ af hvilke en Fjorddannelse kunde aflejres. Men medens man med største Nøjagtighed kan angive, hvor meget af det nuværende Land der tidligere har været dækket af Havet, staar man fuldstændig uden Midler til Bedømmelsen af, hvor meget Land der siden den Tid er skyllet bort.

SØ. for Fureby findes der i den Fjord, der langs Klostergrøft har strakt sig ind gennem Klosterenge, dyndet, skalførende Saltvandsler med en Mægtighed af 2—3 M.; oftest hviler det paa Sand, undertiden paa nedre Ferskvands-Alluvium og dækkes af Tørv eller Strandsand. Paa enkelte Steder ere Molluskskallerne delvis opløste, i Almindelighed forekomme de dog i stort Antal; her er fundet følgende Skaller: *Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *Cardium edule* ($31^{mm}$), *Tapes aureus*, *Tellina baltica*, *Litorina litorea*, *Litorina rudis*, *Litorina rudis* var. *tenebrosa*, *Litorina obtusata*, *Hydrobia ulvæ*, *Rissoa inconspicua*, *Rissoa membranacea*, *Cerithium reticulatum*, *Nassa reticulata*. Nærmere Fjordens Munding, hvor Landevejen skærer Klostergrøft, fandtes i et Lerlag dækket af Sand omtrent den samme Fauna, men i større og kraftigere Eksemplarer. Saltvandsleret i Klosterenge naar op til en Højde af c. 8 M. over Havet. Dettes tidligere Grænse i denne Egn angives bl. a. ved en 9,5 M. o. H. liggende, meget tydelig Erosionsterrasse ved Landevejen SØ. for Fureby.

Paa den store Slette mellem Løkken, Vrensted og Saltum Bakkeø ere Fjorddannelserne underordnede og findes kun mod SØ. Nærmere Kysten træffes enten Lag afsatte i et aabent Sund eller rene Kystdannelser. Saaledes

findes ved Hvorupklit (31 M) en Art Stranddannelse, som dog ikke er nogen egentlig Strandvold, men et Parti Strandgrus med Længdeudstrækning i Ø.—V. Da Grusrevlen delvis er dækket af Flyvesand, viser den sig ikke fremtrædende i Terrainet og er heller ikke nogen sammenhængende Ryg, men snarere Udfyldninger i en Række Lavninger i det underliggende, glaciale Ler.

Tæt N. herfor, ved Mundingen af Nybæk (31 M), findes et 0,3—0,5 M. mægtigt Skallag, en gammel Østersbanke, der nærmest Havet er delvis omlejret, men mod Øst, lidt længere op ad Aaen, endnu ses in situ. Laget, hvis Højde over Havet er c. 4 M., hviler paa ½ M. skalførende Saltvandsler, hvorunder findes senglacialt Yoldialer. Der er fundet Skaller af *Ostrea edulis* (120 mm), *Pecten varius* (41 mm), *Mytilus edulis*, *Cardium edule* (31 mm), *Cardium exiguum*, *Tapes aureus* (33 mm), *Tapes pullastra* (57 mm), *Tellina baltica*, *Montacuta bidentata*, *Mactra subtruncata*, *Scrobicularia piperata* (45 mm), *Abra alba*, *Corbula gibba*, *Mya truncata* (64 mm), *Litorina litorea*, *Litorina rudis*, *Litorina obtusata*, *Hydrobia ulvæ*, *Rissoa striata*, *Rissoa inconspicua*, *Rissoa membranacea*, *Parthenia spiralis*, *Odostomia* sp., *Eulimella* sp., *Nassa reticulata* (28 mm), *Buccinum undatum* (60 mm), *Utriculus truncatulus*, *Philine* sp.

Længere inde i Landet paa Sletten mellem Klitladen (31 M) og Vrensted findes skalførende Strandsand og Tørv, men Forholdene ere paa Grund af et c. 1 M. tykt Dække af Flyvesand ikke saa tydelige; saavidt det kan ses, er der en vis Regelmæssighed i Strandsandets og Tørvens indbyrdes Beliggenhed, der nærmest minder om flade Rimmer og Dopper med Retning N.—S. I Strandsandet under Tørven findes overalt i de dybe Grøfter en rig Molluskfauna.

SØ. for Klitladen dækkes de marine Lag af et ½—1 M. mægtigt Lag Ferskvandsdynd; ved Boringer er der under dette fundet indtil 6 M. sandet, marint Ler. Mod Syd har

et Par smalle Fjorde strakt sig ind omkring Trudslev, hvor der under 1—2 M. Tørv findes 2—3 M. Saltvandsler, der hviler paa nedre Ferskvands-Alluvium; Saltvandslagene kunne endog ved Boringer følges mod Syd omtrent til Sønder Kjettrup.

Ø. herfor i det brede Sund mellem Ingstrup og Vrensted er marint Dynd og Ler overvejende og indtager største Delen af Overfladen. I Engen nedenfor Vrensted (31 L) er, som tidligere nævnt, ved Boringer og Gravninger fundet 0,6—2 M. marint, dyndet Ler med delvis opløste Skaller af *Cardium edule*, *Litorina litorea* etc. samt Egeblade, og derunder nedre Tørv med Fyrrekogler og Fyrrestammer. Mod Ø. strækker Saltvands-Alluviet sig ind i Vitmose Enge, hvor det dyndede Ler indtager største Delen af Overfladen og har en Mægtighed af 1—5 M. Det hviler dels paa Sand, dels paa nedre Ferskvands-Alluvium og dækkes i den inderste Del af den tidligere Fjord af Ferskvandsdynd og Tørv. Ligeledes mod SV. ved Ingstrup og Vester Hjermeslev strækker en betydelig og stærkt forgrenet Fjord sig ind i Højlandet. Ogsaa paa dette Sted er det dyndede Saltvandsler det overvejende; Skaller findes næsten overalt i de dybe Grøfter, men Faunaen er langtfra saa rig og veludviklet som i de i tidligere Tid for Havvandet mere aabentliggende Enge N. og NV. herfor.

I den sydlige Del af det nu omtalte Sund mellem Løkken og Store Vildmose faar Saltvands-Alluviet en ganske ualmindelig Mægtighed. Ved Landevejen N. for Hammelmose (30 L) er man saaledes ved Brøndgravning kommet gennem følgende Lag: øverst 0,6 M. Strandsand, derunder 9,4 M. Saltvandsler med Skaller, derunder et „haardt Lag“ paa 0,2 M. Tykkelse, hvorunder fandtes vandførende Sandlag. Ved en anden Brøndgravning ved Ryaa, i Nærheden af Alstrupaa Bro (30 L), fandtes øverst 1,3 M. Strandsand, derunder 10,6 M. Saltvandsler, derunder 0,3 M. Al (?) og nederst Sand.

Ogsaa andre Steder her i Egnen er man kommet gennem meget mægtige Lag Saltvandsler, efter Sigende af 8—12 M. Tykkelse, og har stadig derunder truffet det omtalte „haarde Lag“. Om dette er et jernholdigt Sandlag eller mulig meget fast sammenpresset Tørv (nedre Ferskvands-Alluvium) har ikke kunnet oplyses.

Faunaen i det marine Ler i dette Terrain er ret rig, saaledes er der ved Hammelmose fundet Skaller af *Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *Cardium edule* (52 mm), *Cardium exiguum*, *Tapes aureus*, *Montacuta bidentata*, *Scrobicularia piperata*, *Tellina baltica*, *Corbula gibba*, *Litorina rudis*, *Litorina obtusata*, *Hydrobia ulvæ*, *Rissoa striata*, *Rissoa inconspicua*, *Rissoa membranacea*, *Cerithium reticulatum*, *Nassa reticulata*, *Buccinum undatum*, *Utriculus truncatulus*.

Saltvandsleret hviler i denne Egn paa Sand, dog ogsaa flere Steder (Ø. for Manne, ved Tagmark) paa nedre Tørv. Mod S. ud mod Store Vildmose dækkes det af Strandsand eller Tørv. Underlaget for Store Vildmose er dog paa de fleste Steder skalførende Strandsand.

Mod Øst henimod Brønderslev (30 K) optræder Saltvands-Alluviet i Overfladen som et bredt Bælte mellem Højlandet og Vildmosen og strækker sig dels mod Syd ud under Tørvemoserne, dels mod Nord som en smal Fjord ind langs Østeraa, her ligeledes dækket af øvre Ferskvands-Alluvium. I det vestlige Parti, Hjermeslevenge (30 K), dannes Overfladen hovedsagelig af Strandsand, længere mod Øst ind langs Ryaa af Saltvandsler. Lagene indeholde i denne Egn ikke en saa overvældende Rigdom paa Molluskskaller som de tidligere omtalte og NV. herfor liggende, dog ere Skallerne langtfra sjældne. I Hjermeslevenge er saaledes fundet *Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Cardium exiguum*, *Tapes aureus*, *Scrobicularia piperata*, *Tellina baltica*, *Litorina litorea*, *Litorina rudis*, *Litorina obtusata*, *Hydrobia*

*ulvæ*, *Rissoa striata*, *Rissoa membranacea*, *Cerithium reticulatum*, *Nassa reticulata*.

Mod Nord er Saltvandsleret og -Dyndet ved Boringer fulgt ind langs Østeraa til mellem Jernbanen og Landevejen; Dyndet har en Mægtighed af 2—7,5 M., dækkes af 1—6 M. Tørv og naar op til en Højde af 7,2 M. o. H. Den tidligere Kystlinie staar overordentlig tydelig paa største Delen af Strækningen fra Tise (30 L) mod Øst til henimod Øster Brønderslev og Hvilshøj, dog lade Erosionsterrasserne sig kun paa faa Steder maale direkte, da Terrassehakket som oftest er dækket af et Lag Ferskvands-Alluvium; Mærker efter Litorinahavets største Udbredelse i denne Egn har dog kunnet følges op til 8,5—9 M. o. H.

Mod Ø. naa de skalførende, marine Lag et langt Stykke ind langs Ryaa, men forsvinde henimod Jerslev Broer under et mægtigt Tørvelag.

Medens de tidligere omtalte marine Lag i de ældre Fjorde alle ere saa godt som stenfri, findes i Terrainet N. for Store Vildmose, særlig i Hjermeslevenge, adskillige og i Reglen meget store Sten, der forekomme dels enkeltvis, dels samlede i større Mængde. Stenene ere ikke bragte herud af Mennesker, selv om deres indbyrdes Beliggenhed i flere Tilfælde er en saadan, at de senere maa være ordnede ved Kunst; undertiden ere de knyttede til Begravelsespladser fra Jernalderen, hvorom senere. De urørte Stens Beliggenhed i Strandsandets øvre Lag synes at tyde paa, at Stenene maa være bragte til deres nuværende Plads ved Drivis (Kystis).

Langs Store Vildmoses Øst- og Sydøstside er Saltvands-Alluviet truffet flere Steder under Tørven saaledes N. for Brændskov (29 K), hvor N. Hartz i det under Tørven liggende Saltvandsler samlede *Anomia* sp., *Cardium edule*, *Cardium exiguum*, *Montacuta bidentata*, *Litorina rudis*, *Litorina obtusata*, *Hydrobia ulvæ*, *Rissoa striata*, *Rissoa mem-*

*branacea*, *Cerithium reticulatum*, *Nassa reticulata*, *Utriculus truncatulus*. Desuden forekommer det NØ. for Brændskov ind langs Lindholm Aa og SØ. derfor i den smalle Lavning ved Gammel Vraa. Ogsaa i Mosen omkring Barbarask og Syd for Nedre Gaaseluner træffer man, dels i Aaløbet dels i de dybe Grøfter, skalførende Strandsand under Tørven. SSV. for Barbarask er fundet følgende Fauna: *Ostrea edulis*, *Pecten varius*, *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Cardium exiguum*, *Tapes aureus*, *Montacuta bidentata*, *Abra alba*, *Corbula gibba*, *Trochus* sp., *Litorina litorea*, *Litorina obtusata*, *Lacuna divaricata*, *Hydrobia ulvæ*, *Rissoa inconspicua*, *Rissoa membranacea*, *Cerithium reticulatum*, *Nassa reticulata*, *Buccinum undatum*.

Den gamle Kystlinie langs Randen af Højlandet fra Brændskov mod Syd til Sønder Elkjær (29 K) er meget iøjnefaldende; paa Lavlandet nedenfor findes Tørvemoser og derunder marine Lag, hvilke sidste desuden kunne følges et Stykke ind mod Øst i Engene mellem Ny Vraa og Sønder Elkjær. Længere mod Vest, omkring Lindholm Aa, sker Vandets Afledning hurtigere og lettere, Betingelserne for Tørvedannelse mangle, og de marine Lag ligge udækkede i Overfladen; de bestaa hovedsagelig af skalførende, dyndet Ler, der paa enkelte Steder, særlig langs Lindholm Aa, dækkes af Strandsand eller helt fortrænges deraf. Lagenes Mægtighed er meget varierende og ofte ret ubetydelig, saa at Undergrunden, det haarde, kalkholdige, senglaciale Yoldialer, kommer nær op til Overfladen. Et Stykke V. for Lindholm Aa optræder det dækkende Tørvelag igen og vokser i Mægtighed mod V. og NV. I marint, dyndet Ler NV. for Sønder Elkjær er fundet Skaller af *Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Tapes aureus*, *Tellina baltica*, *Litorina litorea*, *Litorina rudis*, *Litorina obtusata*, *Rissoa membranacea*, *Buccinum undatum*.

Langs Vildmosens Vestside indtager Saltvands-Alluviet langt betydeligere Arealer. Overfladen bestaar hoved-

sagelig af dyndet Saltvandsler, pletvis dækket af et tykkere eller tyndere Lag Strandsand. Som ovenfor nævnt er det marine Alluvium i denne Egn, Ø. for Alstrup og langs Ryaa, af meget stor Mægtighed og synes desuden at være langt rigere paa Molluskskaller, i alt Fald i kvantitativ Henseende, end Partiet Ø. for Mosen. Skaller findes overalt i det dyndede Ler og kunne samles i hver eneste Grøft; Faunaen er temmelig ensformig, ganske righoldig, men kan dog ikke sammenlignes med Faunaen fra de virkelige Østersbanker og Skallag. I Leret Ø. for Alstrup er saaledes fundet: *Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *Cardium edule* (35 mm), *Cardium exiguum*, *Tapes aureus* (33 mm), *Montacuta bidentata*, *Tellina baltica*, *Mya truncata*, *Trochus* sp., *Litorina litorea*, *Litorina rudis*, *Litorina obtusata*, *Hydrobia ulvæ*, *Rissoa striata*, *Rissoa inconspicua*, *Rissoa membranacea*, *Cerithium reticulatum*, *Nassa reticulata*.

S. for Saltum Bakkeøen (30 M) er det marine Alluviums Mægtighed meget varierende, snart rager det underliggende senglaciale Yoldialer frem (f. Eks. ved Saltumkjær og Purkjær), snart danner det dyndede Saltvandsler et meget anseligt Lag, saaledes som tidligere nævnt ved Albæk, hvor Landevejen skærer Aaen; paa dette Sted, hvor Overfladen ligger 3—4 M. o. H., fandtes 9,1 M. dyndet, skalførende Saltvandsler, hvilende paa nedre Ferskvands-Alluvium, og c. 1 Km. V. derfor var Saltvandslerets Mægtighed over 9,4 M. Her synes saaledes fra Ryaa og mod V. op langs Albæk at strække sig en temmelig dyb Rende, hvis Bund ligger 5—6 M. under Havets Overflade, og som nu er udfyldt med marine Lag. Rimeligvis har denne Lavning eksisteret allerede før Litorina-Sænkningen, da Landet endnu laa højt, og det nedre Ferskvands-Alluvium dannedes; Lavningen har mulig den Gang været en Indsø, hvis Bund ogsaa da laa under Havets Niveau, hvorved det usædvanlig dybtliggende Ferskvandslag paa dette Sted vil kunne forklares (sml. S. 256).

Faunaen i det marine Dynd og Ler er gennemgaaende rig. I Mundingen af den Fjord, der mellem Alstrup og Sønder Saltum (30 M) strækker sig mod NV. ind i Bakkeøen findes Skaller af: *Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Cardium exiguum*, *Tapes aureus*, *Montacuta bidentata*, *Scrobicularia piperata*, *Tellina baltica*, *Litorina litorea*, *Litorina obtusata*, *Hydrobia ulvæ*, *Rissoa inconspicua*, *Rissoa membranacea*, *Cerithium reticulatum*, *Nassa reticulata*. Noget længere ind i Fjorden forsvinder *Ostrea*, *Cardium exiguum*, *Montacuta*, *Rissoa* og *Cerithium*, og i Fjordens Bund, Ø. for Nørre Saltum, findes kun *Cardium edule* og *Hydrobia ulvæ*.

SV. herfor i Saltumkjær er fundet *Ostrea edulis*, *Pecten varius*, *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Cardium exiguum*, *Tapes aureus*, *Tapes pullastra* og de samme Snegle som oven for nævnt ved Sønder Saltum. S. og SØ. herfor bliver Faunaen rigere, i Saltvandsleret ved Rendbæk Bro fandtes saaledes: *Ostrea edulis*, *Pecten varius*, *Mytilus edulis*, *Cardium edule* (48 mm), *Cardium exiguum*, *Tapes aureus*, *Tapes pullastra*, *Montacuta bidentata*, *Mactra subtruncata*, *Scrobicularia piperata*, *Tellina baltica*, *Mya truncata*, *Saxicava rugosa*, *Litorina rudis*, *Litorina rudis* var. *tenebrosa*, *Litorina obtusata*, *Hydrobia ulvæ*, *Rissoa inconspicua*, *Rissoa membranacea*, *Cerithium reticulatum*, *Nassa reticulata*, *Acera bullata*, *Utriculus truncatulus*.

Ogsaa mod Vest i Engene ved Albæk, N. for Purkjær (30 M) findes Skaller overalt, og omtrent en lige saa veludviklet Fauna som foregaaende, dog mangle flere typiske Saltvandsformer som *Tapes pullastra*, *Mactra*, *Mya*, o. a., og jo længere man kommer ind i Fjorden og dens Forgreninger mod NV. henimod Dommerborg Huse og mod SV. til Hune By, desto fattigere bliver Faunaen baade paa Arter og Individer.

I Terrainet mellem Jetsmark Bakkeø og Store Vildmose er det marine Alluviums Mægtighed næppe fuldt

saa stor som Nord paa, men forøvrigt ere Lagene lige saa smukt udviklede og indeholde en fuldt saa rig Fauna som NV. for Mosen. Største Delen af Overfladen indtages af dyndet Ler, der hviler enten paa Sand eller som tidligere nævnt paa nedre Tørv, saaledes Ø. for Jetsmark Kirke (29 M) og Ø. for Ryaa mellem Bjerget og Øster Hoven. Dog indtager ogsaa Strandsandet betydelige Arealer og indeholder her, i Modsætning til Strandsandet i de Nord herfor liggende Egne, en hel Del Grus; paa flere Steder, f. Eks. Ø. for Pandrup (29 M), Ø. for Jetsmark Kirke og mellem Aaby Bro og Øster Hoven, har det endog paa Kortet maattet angives som Strandgrus. Virkelige Strandvolde findes kun paa Nordsiden af Banken ved Øster Hoven (29 L); paa de øvrige Steder kan Strandgruset næppe betragtes som virkelige Kystdannelser, men kun som omlejret og udvadsket Diluvialgrus, der jo, som tidligere nævnt, findes i stor Mængde i denne Egn.

Faunaen i Saltvandsleret er paa mange Steder, særlig i Nærheden af Ryaa og hen imod Kortets Sydgrænse, overordentlig rig; ofte gaar det skalførende Ler og Strandsand over til virkelige Skallag og Østersbanker, saaledes i Terrainet mellem Bedholm og Aastrup Gaard, hvor Skallaget kan være over 5 M. mægtigt. Mellem Aastrup Gaard og Ryaa findes en betydelig Østersbanke, der tidligere er blevet undersøgt af Japetus Steenstrup. Skallaget, hvis Mægtighed er noget varierende, c. 2—3 M., hviler paa Strandsand og Strandgrus; Faunaen er overordentlig rig, der er dels af Japetus Steenstrup, dels ved de senere Undersøgelser fundet følgende Molluskskaller (de af Japetus Steenstrup samlede Skaller ere bestemte af O. A. L. Mørch[1])): *Anomia aculeata*, *A. patelliformis*, *Ostrea edulis*, *Pecten varius*, *Mytilus edulis*, *Modiola modiolus*, *Cardium edule*, *C. exiguum*, *Venus ovata*,

---

[1]) O. A. L. Mørch: Synopsis Molluscorum marinorum Daniæ. Vidensk. Medd. Naturh. Foren. for Aaret 1871. Kjøbenhavn 1871—72.

*Tapes aureus, T. pullastra, Montacuta bidentata, Abra alba, A. nitida, Thracia papyracea, Corbula gibba, Mya truncata, Saxicava rugosa, Tectura virginea, Trochus cinerarius, Litorina litorea, L. obtusata, Lacuna divaricata?, Hydrobia ulvæ, Rissoa striata, R. semistriata, R. violacea, R. parva, R. inconspicua, R. membranacea, Coecum glabrum, Cerithium reticulatum, Triforis perversa, Scalaria communis, Parthenia interstincta, P. spiralis, Odostomia turrita, O. pallida, O. plicata, Eulimella nitidissima, Nassa reticulala, Buccinum undatum, Utriculus truncatulus, U. obtusus, Philine aperta.*

Saltvandsleret naar i denne Egn sjældent højere end c. 5 M. o. H.; Erosionsterrasser, der stamme fra Litorinahavet, findes paa Sydøstsiden af Jetsmark Bakkeø i en Højde af 7—7,5 M. o. H.

Den store Udbredelse og Mægtighed, som det marine Ler og Dynd har i disse Egne, bevirker, at Grundvandet, der paa Grund af de ubetydelige Niveaudifferencer i Terrainet er omtrent stillestaaende, optager de opløselige Bestanddele, der findes i de marine Lag, saa at Brønde, som ikke føres gennem disse ned i Undergrunden, give Vand, der indeholder Salt og Svovlbrinte, det sidste hidrørende fra forraadnende, organiske Stoffer i Dyndet. Omkring Kildevæld, eller paa Steder hvor Dyndet er meget saltholdigt, træffes derfor ofte de saakaldte Saltpletter, der ere fuldstændig værdiløse i agronomisk Henseende og bevoksede med en fra Omgivelserne forskellig Vegetation. Mentz[1]) angiver, at en Jordprøve fra en af disse Saltpletter indeholdt 1,14 % Chlor, og at Saltet krystalliserede ud paa Jordens Overflade. Blandt virkelige Saltkilder, hvis Saltindhold maa antages at stamme fra de alluviale Lag, findes en flere Gange omtalt Kilde i Engen

---

¹) **Aug. Mentz: Levninger af en Lerstrandsvegetation, fundne i Nærheden af den store Vildmose. Botan. Tidsskr. Bd. 18. Kjøbenhavn 1894.**

Vest for Toftegaard (29 M). Man har tidligere forsøgt at udvinde Saltet, hvad der selvfølgelig ikke kunde betale sig paa dette Sted, da Vandet ikke er mere saltholdigt end Vesterhåvsvand og tilmed urent. Allerede tidligere er Vandet blevet analyseret af Forchhammer[1]), som deri fandt 2,505 % Salt, og senere har K. Rørdam undersøgt en Prøve, tagen i 1890. Rørdam fandt ved Inddampning af Vandet 3,35 % Salt og ved Titrering 1,710 % Chlor, der med Forchhammers Koefficient for Havvand vilde svare til 3,075 Salt.

Ogsaa ved de dybere Boringer i denne Egn kan man træffe paa Saltvand; Saltindholdet hidrører paa saadanne Steder mulig fra de senglaciale Dannelser, hvori vedkommende Vandlag findes, men kan lige saa vel skyldes det ved Overfladevandets Nedsiven gennem de alluviale, marine Lag opløste Salt.

Mod Øst strækker Saltvands-Alluviet sig ud under Store Vildmose, og danner dennes Underlag, der gennemsnitlig ligger 4—5 M. o. H. Det er hovedsagelig Strandsand, i enkelte Strøg temmelig leret. Kun paa mindre Strækninger er Mosens Underlag Ler, saaledes især Ø. og SØ. for Mosegaard og Sandels Bjerg (29 M) samt mod S. ved Øster Hoven, hvor det af Tørven dækkede Saltvandsler naar en Mægtighed af 6,3 M. og hviler paa nedre Tørv.

Mellem Jetsmark Bakkeø og Jammerbugt er Terrainet en stor flad Slette, der bestaar af Tørvemoser (Lundergaard Mose, Kolmose, Sandmose) og Flyvesand. Tager man Hensyn til dettes og Tørvens Mægtighed, viser det sig, at hele Sletten under Litorina-Sænkningen maa have ligget under Havet. Paa adskillige Steder, særlig i Nærheden af

---

[1]) G. Forchhammer: Bidrag til Skildringen af Danmarks geografiske Forhold i deres Afhængighed af Landets indre geognostiske Bygning. Universitetsfestskrift. Kjøbenhavn 1858. S. 36.

Kysten, ses ogsaa Strandsand i Lavningerne mellem Klitterne, og ved Alvibakker (29 O) findes under et tyndt Lag Flyvesand en gammel Havstok af Strandsten, der dog næppe angiver nogen tidligere Kystlinie, men snarere er en Banke af det af Havet bearbejdede og omlejrede Diluvialgrus. Forøvrigt mangler Strandgrus næsten ganske i denne Egn og træffes kun i de yngste, 3—4 M. o. H. liggende Havstokke langs Jammerbugten nær Kortets Sydrand. Strandsandet er næsten skalfrit, mulig ere Skallerne i den øverste, tilgængelige Del af Sandet i Tidens Løb opløste af Overfladevand og Humussyrer. Saltvandsler og -Dynd træffes først mod Øst i Sandmose og ved Lundergaard Mose, saaledes ØSØ. for Udholm, hvor der under 1 M. Flyvesand og 2 M. Tørv findes 1,8 M. marint Ler, som nederst er meget dyndet og tørveagtigt, og derunder Strandsand. I Leret fandtes kun *Cardium edule, Litorina litorea* og *Litorina rudis var. tenebrosa.* Paa de fleste Steder i Sandmose træffes Saltvandsleret under 1—3 M. Flyvesand og Tørv, men overalt er Faunaen meget fattig, i alt Fald i de øverste, tilgængelige Lag. Mod N. i Lundergaard Mose hviler Tørven enten paa smaastenet Strandsand eller paa Skrivekridt.

I Lavningen, der fra Lundergaard Mose strækker sig mod NNØ. til Hune By, er der ikke fundet Saltvandsmollusker, dog vise Højdeforholdene, at der paa dette Sted, samtidig med Havets største Udbredelse, maa have været et smalt og fladvandet Sund, der adskilte Jetsmark Bakkeøen fra Hune-Blokhus Bakkeøen. Sydgrænsen for denne sidste Bakkeø lader sig paa Grund af Flyvesandsdækket ikke fastslaa nøjagtigt, derimod staar Vestgrænsen overordentlig tydelig som en stejl Skrænt ned mod den c. 1 Km. brede, alluviale Strandflade. Mod N. fortsættes den gamle Kystlinie til Grønhøj (31 M), idet den paa det nordligste Stykke danner Vestgrænsen for Saltum Bakkeøen; kun paa et enkelt Sted, ved Kvanbæk (30 N), findes en Afbrydelse, idet en Lav-

ning herfra strækker sig ind i Landet, dog ikke op langs det nuværende Vandløb, men med Retning mod SØ. over til Sletten S. for Saltum Bakkeøen. Marint Alluvium har paa Grund af det dækkende Flyvesand ikke kunnet paavises gennem hele denne Lavning, men da det højeste Punkt kun ligger 10—11 M. o. H., og da Flyvesandets Mægtighed er ganske betydelig, er der næppe nogen Tvivl om, at der her har strakt sig et smalt Sund ind mellem Bakkeøerne Saltum og Hune-Blokhus. I Lavningens vestlige Del nær Kvanbæks Munding findes et skalførende, marint Lerlag af c. 3 M. Mægtighed og dækket af 1 M. Flyvesand. Lerets Højde over Havet er 5,3 M. Der er her fundet: *Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *Modiolaria* sp., *Cardium edule*, *Cardium exiguum*, *Tapes aureus*, *Montacuta bidentata*, *Scrobicularia piperata*, *Abra alba*, *Tellina baltica*, *Mya truncata*, *Trochus* sp., *Litorina litorea*, *Litorina rudis*, *Litorina rudis var. tenebrosa*, *Litorina obtusata*, *Hydrobia ulvæ*, *Rissoa striata*, *Rissoa inconspicua*, *Rissoa membranacea*, *Cerithium reticulatum*, *Nassa reticulata*, *Acera bullata*, *Utriculus obtusus*. I de øvre Lag manglede *Ostrea*, der først fandtes i en Dybde af 2 M. under Lerets Overflade; derimod var *Cardium edule* og de smaa Sneglearter til Stede i stor Mængde i de øvre Lag.

Saltvands-Alluviet i det nordlige Vendsyssel optræder saaledes paa flere forskellige Maader: som ægte Havstokdannelser, som Strandsand afsat i aabne Bugter, Sunde eller Fjorde, hvor Strømmen var stærk, som Ler, og endelig som Dynd, det sidste knyttet til Fjorde, hvor Strøm og Bølgeslag kun havde ringe Indflydelse. Samtidig hermed varierer den i Lagene indeholdte Fauna, der dels er afhængig af Bundforholdene, dels af den enkelte Lokalitets gode eller daarlige Forbindelse med det aabne Hav og dermed Vandets større eller mindre Saltholdighed.

Af Mollusker er ialt fundet følgende Arter:

*Anomia aculeata* Müll.
* *A. patelliformis* L.
† *Ostrea edulis* L.
*Pecten varius* L.
*P. opercularis* L.
† *Mytilus edulis* L.
*Modiola modiolus* L.
*Modiolaria* sp.
*Nucula* sp.
*Cardium echinatum* L.
† *C. edule* L.
* *C. exiguum* Gm.
*C. norvegicum* Spengl.
* *Cyprina islandica* L.
* *Venus gallina* L.
*V. ovata* Penn.
† *Tapes aüreus* Gm.
* *T. pullastra* Mont.
*T. decussatus* L.
*Dosinia exoleta* L.
*D. lincta* Pult.
*Lucina borealis* L.
† *Montacuta bidentata* Mont.
*M. ferruginosa* Mont.
* *Mactra subtruncata* Da Costa.
*M. elliptica* Brown.
*M. stultorum* L.
† *Scrobicularia piperata* Gm.
*Abra alba* Wood.
*A. nitida* Müll.
*Tellina calcaria* Chemn.
† *T. baltica* L.
* *T. tenuis* Da Costa.
*T. fabula* Gron.
*Solen* sp.
*Thracia papyracea* Poli.
* *Corbula gibba* Olivi.
*Mya arenaria* L.
* *Mya truncata* L.
* *Saxicava rugosa* L.
*Pholas* sp.
*Zirphæa crispata* L.

---

*Chiton* sp.
*Acmæa* sp.
*Tectura virginea* Müll.
* *Trochus cinerarius* L.
*T. tumidus* Mont.
*Natica Alderi* Forb.
*N. catena* Da Costa.
† *Litorina litorea* L.
† *L. rudis* Mat.
† *L. rudis var. tenebrosa* Mont.
† *L. obtusata* L.
* *Lacuna divaricata* Fabr.
*L. pallidula* Da Costa.
† *Hydrobiæ ulvæ* Penn.
* *Rissoa striata* Mont.
*R. semistriata* Mont.
*R. violacea* Desm.
*R. parva* Da Costa.
† *R. inconspicua* Ald.
† *R. membranacea* Ad.
*Coecum glabrum* Mont.
* *Turritella terebra* L.
† *Cerithium reticulatum* Da Costa.
*Aporrhais pes pelecani* L.
*Triforis perversa* L.
*Scalaria communis* Lam.
*S. Turtonis* Turt.
*Parthenia interstincta* Mont.
*P. spiralis* Mont.
*Odostomia turrita* Hanl.
*O. pallida* Mont.
*O. plicata* Mont.

*Eulimella nitidissima* Mont.
*Purpura lapillus* L.
† *Nassa reticulata* L.
*N. pygmæa* Lam.
* *Buccinum undatum* L.
*Fusus antiquus* Ald.
*Acera bullata* Müll.
* *Utriculus truncatulus* Brug.
*U. obtusus* Mont.
*Philine aperta* L.

Blandt disse ere de med † mærkede yderst almindelige, særlig findes *Mytilus edulis, Cardium edule og Litorina litorea* næsten overalt. De med * mærkede ere ret almindelige, Resten temmelig sjældne. Noget absolut om de enkelte Arters Hyppighed lader sig dog vanskeligt sige, idet enkelte Former, der ere almindelige i Stranddannelserne, undertiden slet ikke eller kun sjældent findes i de smalle Fjordes Dyndlag, og omvendt. Alle Arterne undtagen *Tapes aureus* og *T. decussatus* leve endnu i Nutiden i vore Farvande, ganske vist ikke alle ved det nordlige Vendsyssels nuværende, aabne Kyster, men paa Steder, hvor Forholdene nu ere omtrent de samme som i Vendsyssel under Litorina-Sænkningen. Af andre Dyrearter er der fundet Foraminiferer, Ostracoder, Echinodermer, Bryozoer o. a. I de marine Dyndlag findes meget ofte Rester af Fjordenes og det omgivende Lands Flora, saaledes *Fucus vesiculosus*, *Halidrys nodosus*, *Zostera marina*, *Ruppia maritima*, desuden Fyr og Eg samt Hassel, El, Lind o. s. v. og i et enkelt Tilfælde (ved Ransbæk) Bøg sammen med Fyr.

Medens udprægede Fjordaflejringer med en dertil svarende Fauna træffes enkelte Steder, f. Eks. Tversted, Løkkens Blaanæse, Mundingen af Klostergrøft, der nu have en saadan Beliggenhed, at man vanskelig kan tænke sig, hvorledes der dér i tidligere Tid har kunnet afsættes Fjorddannelser, findes der paa andre Steder langt fra den nuværende Kyst en ualmindelig rig og veludviklet Fauna, enten som Skallag i Leret og Sandet eller som ægte Østersbanker (f. Eks. Aastrup Gaard). I første Tilfælde maa man antage, enten at Landet i Nærheden har haft langt større Udstrækning ud over den nu-

værende Kystlinie, og derved dannet fremspringende, beskyttende Pynter, i Læ af hvilke Fjorddannelserne kunde afsættes, eller at Revler og Banker udenfor har frembragt den for Dyndets Aflejring tilstrækkelige Ro i Vandet. Hvor meget Land, Havet efterhaanden har skyllet bort, kan man imidlertid kun i ganske enkelte Tilfælde have en begrundet Mening om. I det andet Tilfælde, hvor Aflejringer, der indeholde en rig og typisk Saltvandsfauna, træffes paa Steder, langt fra de nuværende Kyster, findes Forklaringen lettere. Forekomsten af disse Aflejringer er nemlig knyttet til bestemte Strøg, dels tidligere, meget aabne Bugter, dels Sunde, hvor en stærk Strøm af Saltvand maa have passeret igennem. Det sidste gælder særlig Partierne Vest for Store Vildmose, der mod Nord ved Sundet mellem Saltum Bakkeø og Højlandet ved Vrensted-Tise, og mod Vest over Sandmose har staaet i Forbindelse med Skagerak og Nordsøen, og mod Syd har ligget aabent ud mod det den Gang meget brede Limfjordssund og derved med Kattegat.

Landets Hævning efter Litorina-Sænkningens Maksimum har foraarsaget store Forandringer; Kystlinien har faaet en anden Form, Fjordene ere forsvundne, og Strømforholdene ere blevne ganske andre, hvorved ogsaa Livsbetingelserne for de forskellige Dyrearter ere i høj Grad forandrede. Og ikke alene have disse Forandringer givet sig Udslag i Ændringen af Faunaen langs det nordlige Vendsyssels Kyster, men have, hvad baade Geologer og Zoologer oftere have gjort opmærksom paa, haft langt videreækkende Følger. Det er flere Gange blevet omtalt, at under Dannelsen af det nedre Ferskvands-Alluvium laa Landet, særlig det sydlige Danmark, meget højt, Øresund og Belterne eksisterede kun som Floder, der dannede Afløbet fra den store Ferskvandssø, hvortil Østersøen paa Grund af manglende Forbindelse med Kattegat efterhaanden var blevet omdannet. Under Litorina-Sænkningen fik Sundene mellem de danske Øer i Hovedsagen

deres nuværende Form, og det salte Vand med dets Fauna og Flora trængte ind i Østersøen; men yderligere er det ved Sammenligning mellem Østersøens tidligere og nuværende Fauna blevet paavist, at Vandet i Østersøen under Litorina-Sænkningens Maksimum har været endog betydelig saltere end i Nutiden, et Forhold som, da Forbindelsen med Kattegat ikke var synderlig anderledes end nu, vistnok maa forklares ved de forandrede Forhold i det nordlige Jydland. I Nutiden løber nemlig det salte Atlanterhavs- og Nordsøvand som en østgaaende Strøm langs Vendsyssels Vestkyst og følger denne ud langs Skagens Odde, hvorfra Strømmen, der nogenlunde beholder sin Retning, løber videre over mod den svenske Kyst og først derefter drejer Syd paa gennem de dybe Render i Kattegat. Under Litorina-Sænkningens Maksimum var Forholdet et andet; Skagens Odde eksisterede ikke, men Vendsyssels Nordkyst strakte sig fra Hirshals mod Ø. og SØ. til Frederikshavn, hvorfor Strømmen ikke blev tvunget over mod den svenske Kyst, men straks drejede mod SØ. ind i Kattegat. Yderligere laa Partiet mod SV. omkring Store Vildmose under Havet, mellem Skagerak og Limfjorden strakte sig et bredt Sund, og Limfjorden selv var den Gang langt bredere end nu. Ogsaa ad denne endnu kortere Vej fik det salte Havvand altsaa Adgang til Kattegat og dermed til Sunde og Fjorde i det sydlige Danmark og til Østersøen. Beviser for, at Havvandet omkring de danske Øer i denne Periode har været langt saltere end i Nutiden, haves i adskillige ægte Saltvandsdyrs tidligere Udbredelse paa Steder, hvor de nu ikke kunne leve, f. Eks. den almindelige Østers, der netop i den Tid havde en saa stor Betydning for den ældre Stenalders Mennesker.

De bekendte, fra den ældre Stenalders Befolkning stammende Skaldynger (Kjøkkenmøddinger), kendes ikke fra det nordlige Vendsyssel; her haves intet Holdepunkt for Bestemmelsen af Tiden for Menneskets første Optræden, der dog

næppe kan være synderlig forskellig fra Indvandringstiden i det sydlige Danmark. Medens det efter Skaldyngernes Beliggenhed maa antages, at Indvandringen er sket samtidig med (eller mulig før?) Litorina-Sænkningens Maksimum, har paa den anden Side Stenalderen vedvaret langt hen i den sidste Hævningsperiode, idet Flintredskaber hyppigt findes dels paa Strækninger, der under Sænkningens Maksimum have været dækkede af Havet, dels i og oven paa Lag, der først ere dannede i denne Periode, saaledes paa Strandsandet under Martørven mellem Skiveren og Kannesteder.

Medens det ved den geologiske Undersøgelse af Landet lader sig fastslaa, hvor meget der af det nuværende Land i Sænkningsperioden har været dækket af Havet („Stenaldershavet"), altsaa hvor meget Landet siden den Tid er vokset, kan man derimod intet bestemt udtale om, hvor meget Land der i samme Tidsrum er skyllet bort. Kun for de sidste Hundrede Aar lader en saadan Beregning sig opstille ved Sammenligning af Generalstabens Kort fra 1886—88 (i Maalestokforholdet 1 : 20000) med Videnskabernes Selskabs Kort fra 1785—87 i samme Maalestok.

Hvad Nord- og Vestkysten angaar, viser det sig da, at den yderste Spids af Landet, Grenen, i de hundrede Aar er bleven 200 M. kortere og har flyttet sig 950 M. mod NNV. Paa Nordkysten af Grenen lægges altsaa Land til, men kun fra Oddens Spids og mod V. til Butteren. SV. for Butteren og indtil Spirbakke Mile ligger den tidligere Kystlinie c. 100 M. uden for den nuværende, medens de to Kystlinier herfra og videre mod SV. til Mundingen af Ugerby Aa omtrent falde sammen. Mundingen af Ugerby Aa synes den Gang at have ligget 1 Km. vestligere end nu. Fra Ugerby Aa til Lillehede er der lagt meget Land til, Kystlinien løb i 1787 ved Ugerby Klit indtil 200 M. og ved Kjul Aa henved 300 M. inden for den nuværende; ogsaa Mundingen af Kjul Aa har den Gang ligget betydelig (600 M.) vestligere end nu. Paa den korte Stræk-

ning mellem Lillehede og Hirshals Fyr er der skaaret en 30—60 M. bred Landstrimmel bort. Herfra og mod S. til Skallerup Klit er Kystlinien temmelig uforandret, Mundingen af Liver Aa laa dog i 1787 500 M. sydligere. S. herfor er der skyllet Land bort, saaledes ud for Lønstrup 150 M., ud for Rubjergknude 250 M. og sydligere c. 60 M. indtil Fureby. S. herfor er Landet tiltaget, mellem Løkken og Nybæk 300 M. og sydligere indtil Grønhøj (hvor Kysten har holdt sig konstant) 120 M.; S. for Grønhøj er der igen lagt Land til, saaledes ud for Sønder Kjettrup 280 M. og ved Blokhus 150 M.

Langs Vendsyssels Østkyst er Tilvæksten langt betydeligere, og kun paa faa Steder skæres Landet bort. Da Grenens Nordkyst stadig flytter sig mod N., medens Odden samtidig beholder sin Bredde, tages der altsaa Land bort paa Sydsiden. Ved Nordøstenden af Skagen By falde de to Kystlinier sammen, ud for Midten af Byen er Landet endog vokset 150 M. udad, men S. derfor ses ingen Forandring før ved Tranesteder, hvor Landet paa en kort Strækning er tiltaget 150 M. Lidt sydligere, til henimod Bunken Station, er der skaaret en smal Strimmel Land bort; herfra og omtrent til Frederikshavn er der derimod foregaaet en betydelig Nydannelse af Land, saaledes ved Aalbæk over 300 M., ved Mundingen af Jerup Aa 600 M. og herfra aftagende mod Syd til Strandby, hvor Kystlinien kun er flyttet ubetydelig udad. S. for Strandby og til Apholm er Landets Tilvækst igen betydelig, saaledes ved Mundingen af Elling Aa 370 M.; endnu sydligere ved Frederikshavn og Bangbostrand er Tilvæksten de fleste Steder ringe, dog S. for Bangbostrand c. 125 M. Derimod er der skaaret 60—200 M. bort af Landet fra Sulbæk Huse og mod Syd forbi Sæby til Hjelmkjær, medens der fra Hjelmkjær til Vorsaa er lagt 150—200 M. til, ved Stensnæs endogsaa 500 M.

Ved at kalkere de to Kystlinier over paa ensartet Papir og udklippe og veje de mellem Kystlinjerne liggende Arealer er fundet, at der paa Nord- og Vestkysten fra Grenen til

Blokhus er tillagt ialt 522 Hektar (950 Td. Land) og borttaget 237 Hektar (431 Td. Land). og at Østkysten fra Grenen til Vorsaa viser en Tilvækst af 800 Hektar (1450 Td. Land) og en Bortskylning af 137 Hektar (250 Td. Land).

Hvad der i de sidste 100 Aar er skyllet bort, er saaledes ret ubetydeligt og svarer ikke ganske til de Beretninger om forsvundne Marker, Gaarde, ja endog hele Landsbyer, som man ofte hører om paa disse Steder. I alt Fald er Bortskylningen underordnet i Forhold til Landets Tilvækst, men paa den anden Side maa det indrømmes, at det nydannede Land paa disse Kyster i Reglen er Strandsand og Flyvesand, næsten uden Værdi, medens store Partier af det bortskyllede Land var veldyrkede Marker.

## C. Øvre Ferskvands-Alluvium.

En Beskrivelse af det øvre Ferskvands-Alluvium, hovedsagelig Tørvemoserne, maa for en stor Del blive en ren botanisk Opgave; en botanisk Undersøgelse af disse Dannelser er ogsaa paabegyndt og Resultater deraf vil — forhaabentlig i en nær Fremtid — blive offentliggjorte. Der skal derfor her hovedsagelig kun omtales de Forhold, der have størst Interesse i geologisk Henseende.

Til øvre Ferskvands-Alluvium hører først og fremmest de Ferskvandslag, der overlejre Saltvands-Alluviet, og som altsaa ere afsatte eller voksede op paa nydannet Land, men desuden ogsaa en stor Del af de i det senglaciale og diluviale Terrain værende Ferskvandsdannelser, særlig disses øverste og yngste Lag.

I Tørvelag, der hvile paa Saltvands-Alluvium, er ikke fundet Rester af Fyr, her er Eg, Hassel, El, Birk etc. det overvejende, og paa flere Steder er der desuden fundet Bøg. Til Belysning af Bøgens Optræden skal nævnes et Par Eksempler.

N. for Sæby (31 E) findes nede paa det alluviale Terrain smalle rimme- og doppelignende Bælter af Flyvesand, Tørv og Ferskvandsdynd, der hvile paa marine Lag. Ved Sulbæk Huse er Tørven dækket af 1,5—3 M. Flyvesand; Tørvelagets Mægtighed varierer fra 0,3 til 1 M., dets Underlag er enten Strandsand eller Saltvandsdynd med marine Diatoméer samt, i Følge Undersøgelser af N. Hartz, Byssus af *Mytilus*, Aanderør af *Mya*, og desuden *Campanularia* (meget talrige) og *Sertularia*. I Tørvelaget, hvis Højde over Havet er 3—4 M., er fundet Eg, El, Birk, Hassel samt Stammer, Frugter og Frugtskaale af Bøg. Tørvelagets ringe Højde over Havet viser, at det er temmelig ungt, hvad der bestyrkes ved, at der i Tørven siges at være fundet Hestesko, „passende til en meget lille Hesterace“ (Jernalderen?), og i Tørvens Overflade Spor af Heste og Kreaturer.

Ved Løgtvedholt (29 G) i Sydenden af Vor Gaard Fladen findes i en af de smalle Moser og c. 18 M. o. H. følgende Profil: 0,3 M. lysebrun Mostørv, derunder 0,4 M. mørk Tørv med Hasselnødder, Birkestammer og enkelte Frugter af Bøg, og derunder sortebrun Tørv med Hassel, Birk samt talrige Frugter og Frugtskaale af Bøg. Senere har N. Hartz ogsaa fundet Blade, Grene og store Stubbe af Bøg.

Ogsaa i andre Moser er der paavist Bøg, saaledes ved Vasen (33 G), c. 15 M. o. H., hvor der fandtes baade Frugter og Stammer, og SØ. for Hjøring, hvor der fandtes talrige Frugter. Som allerede tidligere (S. 285) nævnt er Bøg desuden fundet ved Ransbæk i et humusholdigt Sandlag sammen med Eg, Fyr og Flintflækker, og i det nedenfor ved Aaen liggende marine Dynd sammen med Fyr. Utvivlsomt vil Rester af Bøg kunne findes i mangfoldige Moser over hele Landet; ganske vist ere Bøgeskovene først i en sen Tid blevne overvejende og have fortrængt Egeskovene, men Bøgens første Optræden her i Landet ligger dog mindst 3000 Aar tilbage i Tiden, idet der som ovenfor (S. 287) berørt er

fnndet Bøg i Gravkamre fra den yngre Stenalder. Derimod ere Rester af dette Træ aldrig fundne i Kulturlag, der utvivlsomt stamme fra den ældre Stenalder.

En Dannelse, der helt og holdent hører til øvre Ferskvands-Alluvium, er Tørvedopperne. Under Omtalen af Rimmedannelsen (S. 267) nævntes, hvorledes Tørven i de yngste Dopper er almindelig Kærtørv med Grene og Stammer, og hvorledes den lidt efter lidt gaar over til Højmosetørv, saaledes at man i de ældre Dopper øverst næsten udelukkende finder Sphagnumtørv.

Dopperne S. for Sæby ere kun af ringe Interesse, Tørvedybden er 1—1,5 M., men ofte mangler Tørven fuldstændig eller er dækket af et tykt Lag Flyvesand. Af Planterester herfra kendes Eg, Birk, El o. s. v., men hverken Fyr eller Bøg. Heller ikke de utydelige og af Flyvesand dækkede Dopper Syd for Løkken (31 M) have givet noget Resultat af Betydning. Derimod ere Tørvelagene i det store Doppeparti NV. for Frederikshavn af Interesse, baade paa Grund af deres Sammensætning og deres Forbindelse med den V. derfor under Flyvesandet liggende Martørv.

Dopperne kunne have en Bredde af godt 100 M., men ere i Reglen smallere, og smallest i den nordlige Del. Mod S., hvor Rimmerne brede sig vifteformigt ud, vokser Doppernes Bredde; i de tilsyneladende meget brede Dopper findes dog i Reglen en eller to lave Rimmer, der i Tidens Løb ere blevne dækkede af den hurtigt voksende Sphagnumtørv. Dybden af Tørven i Dopperne er sjælden over 2 M., mindst mod Nord hen imod Lyngshede. Undtagelsesvis, f. Eks. i de saakaldte Jenned Gunger Syd for Jenned (34 F), kan Tørvedybden stige til 3—4 M. Bundlaget er gærne sandet, tørveagtigt Dynd, derover findes i Reglen et Lag Kærmosetørv med Grene og mindre Stammer af Birk, Bævreasp, Pil, Pors og undertiden Eg, og øverst en løs og omtrent frisk Masse af Sphagnum og Halvgræsser, hvilket øverste Lag

stadig vokser i Tykkelse, hvor Dopperne ikke ere udgrøftede og afvandede. Gennem hele Tørvemassen findes Sand enten jævnt fordelt, saa at det i Reglen undgaar Opmærksomheden, eller samlet i tynde Lag, Vidnesbyrd om den ringe, men stadige Sandflugt, hvorved Rimmerne vokse i Højde. Det ubetydelige Fald i dette Terrain og de mellem Dopperne liggende Sandrygge bidrage selvfølgelig til at samle og opstæmme Vandet, hvorved Tørvens Overgang fra Skovtørv og Kærtørv til Mostørv er let forklarlig. Flere Steder, hvor Vandet har haft lettere Afløb, indeholder dog ogsaa den øvre Tørvemasse talrige Grene og Smaastammer, og i den senere Tid, efter at store Udgrøftningsarbejder ere foretagne, vandrer endog Rimmernes Vegetation, Pors, Pil, Lyng, Birk etc. ud over Dopperne.

I Klinterne ved Skiveren (35 G) og derfra mod NØ. til henimod Gammel Skagen ses paa talrige Steder den bekendte Martørv som et sort Baand, der danner Grænsen mellem Strandsandet og det derover liggende Flyvesand. Martørven optræder ikke som et kontinuerligt Lag, men er afbrudt paa mange Steder, dels ved de af Vinden udhulede Lavninger, hvis Bund dannes af de tidligere omtalte Stensletter, dels ved at den selv flere Steder tynder ud og helt forsvinder eller kun er repræsenteret ved et ubetydeligt, muldet Lag. Martørvens Mægtighed, der varierer en Del, overstiger sjælden 1,8 M. Undtagelsesvis kan den være temmelig konstant paa længere Strækninger, saaledes f. Eks. paa et Sted mellem Studeli Rende og Kannesteder (36 G, F), som Fig. 17 viser. Paa Afbildningen ses Martørven, der her ligger 11—12 M. o. H., som et sort, horizontalt Lag, dækket af et lige saa mægtigt Lag Flyvesand; store Blokke af den haarde, faste Martørv ere styrtede ned og ligge dels i Sandet paa Skrænten dels nede paa Stranden, hvor de bearbejdes af Havet, rulles, og som Rullesten enten indlejres i Havstokdannelserne, eller af Strøm og Bølger føres mod NØ. langs Kysten, ja endogsaa



Fig. 17. Martørv mellem Studeli Rende og Kannesteder. Sml. Teksten S. 316.

omkring Grenen og ned paa Landets Østkyst ved Skagen, et Bevis paa denne Tørvemasses Fasthed.

Martørven er i Følge sit Indhold af Planterester almindelig Mosetørv, der senere ved Flyvesandets Ophobning oven paa er bleven komprimeret til en sort, haard, undertiden Brunkul-lignende Masse. Dens Udbredelse i denne Egn lader sig vanskelig bedømme paa Grund af det mægtige Lag Flyvesand, hvoraf den dækkes, dog synes der i alt Fald mellem Raabjerg Stene og Engelsk Mile at være en vis Regelmæssighed i dens Optræden, idet den ofte, hvad ogsaa Befolkningen er blevet opmærksom paa, findes i smalle Strøg, de saakaldte Lier, fra Vest til Øst. Imellem disse Strøg, der rimeligvis for en Del ere gamle Dopper, skulde man vente at finde Rimmer, hvad der imidlertid paa Grund af Flyvesandet ikke lader sig gjøre. Derimod finder man ret ofte paa disse Steder Stensletter eller af Vinden udhulede Lavninger, i hvis Sider man ser Martørvlaget stikke frem. Som allerede tidligere berørt er maaske endog Stensletternes Beliggenhed knyttet til disse Steder, de tidligere Rimmer, hvor Martørvlaget manglede eller var saa tyndt, at det ikke kunde gøre Modstand mod Vinderosionen. Paa andre Punkter, f. Eks. det i Fig. 17 afbildede Sted, synes Profilet i Klinten ikke at kunne betragtes som Tversnittet af en Doppe; denne maatte da have været ualmindelig bred og flad. Snarere er noget af Tørven dannet i store, flade Bassiner.

Martørvens Sammensætning er allerede af Japetus Steenstrup[1]) blevet udførlig undersøgt og beskrevet, det følgende er væsentlig et Uddrag af hans Arbejde. Martørven er for en stor Del, og som oftest i sin øverste Del, Sphagnumtørv; de nedre Lag minde snarere om Sumptørv og indeholde en Mængde Aftryk af Kærplanter samt Blade og

[1]) Japetus Steenstrup: Om Martørven i det nordligste Jylland. Naturhist. Tidsskr. II. Kjøbenhavn 1838—39.

Grene af Pors, Bølle, Pil, Bævreasp og undertiden Eg. I det nordlige Parti er Højmosetørven den fremherskende, mod Syd, hvor Martørvens Mægtighed ogsaa som Regel er størst, er den grenfyldte Sumptørv almindelig og danner Martørvens nederste Parti. Undertiden kan dette nederste Lag endog faa fuldstændig Karakter af Skovmosetørv, dannet næsten udelukkende af Bævreaspens Stammer, Grene og Blade.

Der er saaledes baade hvad Beliggenhed og Indhold angaar stor Overensstemmelse mellem Martørven og de NV. for Frederikshavn liggende Tørvedopper, og rimeligvis repræsenterer en stor Del af Martørven gamle, af Flyvesandet dækkede Dopper.

Sand findes ofte i Mængde i Martørven, hyppigst i den øverste Sphagnumtørv, delt jævnt fordelt, dels som Lag, der dog sjældent ere af større Mægtighed eller Udstrækning. Paa flere Steder kan det se ud, som om der i Klinten fandtes to Lag Martørv, men ved nærmere Undersøgelser vil det vise sig, at det øverste Lag ikke er virkelig Tørv, men sandfyldt, tørveagtig Humus.

Martørvens Underlag er paa de fleste Steder Strandsand, dog undertiden ogsaa Ferskvandslag. Saaledes traf Japetus Steenstrup ved Spirbakke Mile (36 F) et Martørvlag, der i sit nederste Parti var graaligt af indblandet Kalk, og hvori han fandt Laag af *Paludina impura.* Ogsaa andre Steder underlejres Martørven af Ferskvandskalk, saaledes NØ. for Studeli Rende (Fig. 17). Forekomsten af Ferskvandskalk synes at vise, at en Del af Martørven maa være dannet i større Vandsamlinger og ikke i Dopper. Herpaa tyder ogsaa Indholdet af Ferskvandssnegle og -Muslinger; saaledes findes ved Hjortbakke (36 F) oppe under Flyvesandet og 2—3 M. højere end den ved Siden af liggende Stenslette et omtrent 1,2 M. mægtigt Martørvlag, i hvis Midte ses et tyndt, dyndet Lag fyldt med Skaller af Ferskvandsmollusker. Cand. mag. H. Lynge har blandt disse bestemt følgende: *Bythinia*

*tentaculata* L., *Valvata piscinalis* Müll., *Planorbis umbilicatus* Müll., *Sphaerium corneum* L., *Pisidium* sp.

Som nævnt hviler Martørven i Reglen paa Strandsand og ligger altsaa betydelig højere end Stensletterne, men er ligesom disse gennemgaaende højest i det sydvestlige Parti og falder nogenlunde jævnt mod NØ. udad mod Gammel Skagen. Ved Skiveren er saaledes Martørvens Underflade 12—13 M. o. H., ved Raabjerg Hvarre c. 12 M., tæt Syd for Raabjerg Stene 12,8 M., ved Studeli Rende 13,1 M., NØ. for Studeli Rende (Fig. 17) 11—12 M., ved Kannesteder 10,3 M., ved Hjortbakke 7,5 M., ved Engelsk Mile 6,5 M., ved Spirbakke Mile 4,7 M. o. H., og videre ud mod Skagen endnu lavere, men stadig 2—3 M. eller mere over Stensletterne.

Som tidligere nævnt er der paa Strandsandet under Martørven fundet Flintredskaber fra Stenalderen; i selve Martørven kendes ingen saadanne, derimod findes ret jævnligt Bronzesager deri, hvad der allerede omtales af C. Pingel[1]), og hvorved Alderen for en Del af Martørven angives. Men selvfølgelig er ikke al Martørven lige gammel, de nedre Lag i den mellem Skiveren og Kannesteder og 10—12 M. o. H. liggende Martørv maa være langt ældre end Martørven, der hviler paa det forholdsvis unge Saltvands-Alluvium ude ved Gammel Skagen. Kun Dannelsen af det øverste, sandfyldte Sphagnumlag og Tørvedannelsens derpaa følgende Afslutning maa paa hele Strækningen være sket paa samme Tidspunkt, nemlig da den store Sandflugt begyndte.

Ogsaa paa andre Steder træffes Martørv, f. Eks. i Klinten mellem Lønstrup og Løkken ved Martørvbakker (Fig. 13, S. 235) og ved Nørre Lyngby.

En anden interessant Mosestrækning er Partiet ved Store Vildmose i Sydranden af Kortbladene Løkken og

---

[1]) C. Pingel: Om Diluviet og Alluviet i det nordlige Jylland. Tidsskr. for Naturvidensk. V. Kjøbenhavn 1828. S. 139.

Hjøring. Store Vildmose, der, som det ses af Kortene, indtager et meget betydeligt Areal, er ikke som de fleste andre Moser dannet i en Lavning eller en Sø omgivet af højere Bakker, men er vokset op paa en omtrent flad Bund og hæver sig nu flere Meter over sine nærmeste Omgivelser. Kun mod Vest ved Sandels Bjerg og Nørbjerg og mod Syd ved Øster Hoven og Birsted (Syd for Kortgrænsen) støde højere Partier op til Mosen, paa de øvrige Strækninger begrænses den af lavtliggende Enge (Saltvands-Alluvium) eller gaar, særlig mod Ø. ved Rebsenge og Lindholm Aa, over i Mosedannelser af en noget anden Karakter end Store Vildmose selv. Mosen har hverken noget egentligt Tilløb eller Afløb; Overskuddet af Vand søger ud til de to Aaer Ryaa, der løber gennem Engene i en stor Bue NØ., N. og V. for Mosen, og Lindholm Aa, der danner Mosens Sydøstgrænse. Med Hensyn til Højdeforholdene ses det af de paa det geologiske Kort angivne Tal (Højde over Havet i Meter), at Mosen er højest i Midten og mod Sydvest (10 M. o. H.), hvorfra Overfladen skraaner jævnt ud mod Grænserne, hvor Højden er 5—7 M. o. H. De udenfor liggende Engstrækninger ere endnu lavere, mod V. langs Ryaa ligge de saaledes kun 1—3 M. o. H., mod N. 3—6 M. og mod SØ. ved Lindholm Aa ligeledes 3—6 M. o. H.

Tænker man sig Tørven borte, altsaa Terrainformen saaledes som den var før Mosedannelsens Begyndelse, faar man en endnu mere plan Flade[1]). Mosens Underflade ligger gennemsnitlig 5 M. o. H. og er yderst jævn og flad, saaledes vil man f. Eks. paa en Linie fra Øvre Gaaseluner mod SV. til Nørbjerg finde, at Undergrundens Højde over Havet kun

[1]) De følgende Angivelser om Tørvens Tykkelse og Underlagets Højde over Havet ere for en stor Del tagne fra de Kort og Journaler, som Birkelse Gods har ladet udarbejde over den til Godset hørende Del af Store Vildmose, og som velvilligst have været stillede til Danmarks geologiske Undersøgelses Raadighed.

varierer mellem 4,5 og 5,6 M. Paa enkelte Steder kunne Niveaudifferenserne være noget større, saaledes strækker der sig fra Nørbjerg en flad Banke ud under Tørven mod Øst, andre Steder, f. Eks. V. og NV. for Øvre Gaaseluner eller mellem den skarpe Drejning af Lindholm Aa og Sandels Bjerg findes mindre Fordybninger, der ligge c. 1 M. lavere end Omgivelserne, men i det store og hele er Mosens Bund omtrent plan, med et svagt Fald mod V. og NV. mod Ryaa.

Hvad Tørvelagets Tykkelse angaar, er det størst (4,5—5,3 M.) i den ovenfor omtalte flade Lavning, der fra Knækket ved Lindholm Aa strækker sig mod VNV. over mod Sandels Bjerg og Mosegaard, samt SØ. for Nørbjerg. Gennemgaaende aftager Tørvens Mægtighed herfra mod V., N. og NØ. og er henimod Tagmark og mod Øst ind i Rebsenge kun 1—2 M.

Mosens Overflade viser forskellige Vegetationsformer; det store Midtparti bestaar af et tæt, blødt Tæppe af friskt Sphagnummos, hvor man ved hvert Skridt synker dybt i, og som endnu er i stadig og stærk Vækst. Derudenfor findes Kæruld, Pors, Klokkelyng etc. samt store, uregelmæssige, dog oftest langstrakte Pletter helt uden Vegetation og bestaaende af sort Dynd eller halvfortørvet Sphagnummos, og endnu nærmere Randen en Bevoksning med almindelig Hedelyng samt paa sine Steder Smaabuske af Pil og Birk. Det yderste Bælte viser sig oftest som et meget ufremkommeligt Terrain, bestaaende af den ene meterhøje, lyngklædte Tue ved Siden af den anden og mellem Tuerne sort Dynd eller i vaade Sommere Vand. Tuebæltet er hovedsagelig fremkommet ved, at Kreaturer, der drives omkring her i Randen af Mosen, træder denne op i Tuer, og er derfor ogsaa bredest ud for de større Gaarde. Adskillige Steder mangler Tuebæltet ganske, som f. Eks. i Mosens Sydrand hen mod Birsted Bakke, hvor det bløde Sphagnumtæppe strækker sig tæt ind til Højlandet.

Tørvemassens Sammensætning er allerede tidligere be-

skrevet af Japetus Steenstrup[1]), men baade den Gang og nu indskrænke Iagttagelserne sig væsentlig til det ydre Bælte, hvor der graves Tørv, og hvor Vandet ikke lægger saa store Hindringer i Vejen for en Undersøgelse som i de centrale Dele. I nogen Afstand fra Mosens Rand findes øverst 1—1½ M. løst, svampet og næsten uforandret Sphagnummos, derunder ½—1 M. mørkere, tættere og mere tørveagtig Sphagnummos, derunder et 1—2 M. mægtigt Lag af en vandfyldt og omtrent flydende Tørvemasse og nederst et tyndt Tørvelag, der ikke er ren Mostørv, men mere minder om en Kærmose, og som hyppigt indeholder Grene og undertiden Stubbe af Birk, sjældnere og kun paa enkelte Steder af Eg.

Tæt Syd for Tagmark (30 L) blev en Prøve udskaaret af Tørvelaget fra Overfladen og til Mosens Bund. Tørven var her af 1,2 M. Mægtighed og hvilede paa Sand. Dr. phil. E. Rostrup, som undersøgte Prøven, fandt følgende: i Sandet under Tørven forekom *Equisetum*, sandsynligvis *Equisetum limosum*. 0,8 M. over Bunden fandtes *Equisetum*, Halvgræsser samt talrige Birkegrene, angrebne af Svampe. 0,6 M. fra Bunden bestod Tørven hovedsagelig af *Hypnum* og *Sphagnum*, dannede i Vand; 0,9 M. over Bunden fandtes næsten udelukkende Halvgræsser; derover velbevaret Sphagnummos og enkelte Halvgræsser, og øverst (i Overfladen) Tuer af Halvgræsser. Profilet viser altsaa vekslende tørre og vaade Perioder, først en fugtig Periode (*Equisetum*), derefter en tørrere Tid, hvor Birkekrattet vandrede ud over den flade Slette, derefter en meget fugtig Periode (*Hypnum*), hvor Vandet delvis har staaet op over Mosens Overflade, derefter en noget tørrere Periode (*Sphagnum* og Halvgræsser) og endelig i Overfladen Halvgræsser.

---

1) Japetus Steenstrup: Geognostisk-geologisk Undersøgelse af Skovmoserne Vidnesdam- og Lillemose. Kjøbenhavn 1842. S. 101.

At denne Rækkefølge skal kunne efterviscs overalt i Mosen er næppe sandsynligt; Mosens store Udstrækning og de enkelte Punkters Beliggenhed paa en jævn Flade, eller hvor Bunden skraaner, og nær ved eller fjærnere fra Engdragene og Vandløbene uden omkring, bevirker, at Forholdene kunne være meget forskellige mod Nord og Syd, Øst og Vest, og at ét Parti af Mosoverfladen godt kan tænkes fuldstændig tør, samtidig med at Vandet i en anden Egn stemmes op til eller endog op over Mosens Overflade. Som Helhed maa man sige, at Store Vildmose i sit centrale Parti er en udpræget Sphagnummose og ud mod Randen gaar over til Kærmosetypen. Det nederste Kærmoselag med Grene og Træstubbe findes vistnok under næsten hele Mosen, men er bedst udviklet og tykkest (1—1½ M.) ud mod Randene. Blandt Træresterne i dette Lag er Birk almindeligst; paa flere Steder saaledes mod Ø. og SØ. ved Barbarask, i Nærheden af Lindholm Aa og ved Holtebakke opgraves desuden talrige Egestubbe, der staa i Tørvens underste Lag med Rødderne gaaende ned i Sandet.

I flere Henseender er der saaledes nogen Lighed mellem Bygningen af Store Vildmose og af Tørvedopperne NV. for Frederikshavn; begge hvile paa Saltvands-Alluvium, vise nederst et Lag Kærmosetørv med Rester af Eg og Birk, og gaa opad lidt efter lidt over til en udpræget Højmosedannelse.

Hele Vildmosen er altsaa dannet efter Litorina-Sænkningens Maksimum, Tørvedannelsen kan endog, efter Mosebundens Højde over Havet at dømme, tidligst være begyndt, da Landets Hævning var naaet Halvdelen af sit fulde Beløb, og er saaledes meget ung. Som nævnt fortsættes Tørvedannelsen endnu, stærkest i det indre Parti, mer eller mindre hæmmet i Randzonen, hvor Mosen udgrøftes, og Vandet ledes bort, hvorved enten Hedelyngen indvandrer eller Arealerne tages ind til Dyrkning. At Randzonen paa sine Steder maa være vokset op i en meget sen Tid ses af, at der i Mosens

Nordside, hovedsagelig mellem Tagmark og Grishøj, paa Mosens Bund findes Begravelser fra den yngre Jernalder, efter Dr. phil. Sophus Müller's Angivelse fra Tiden omkring Aar 300—500 e. Chr. Gravpladserne omgives af Stensætninger og indeholde Trækul, brændte Ben, Lerkar og Glasperler; oftest rage Stenene og den flade Jordhøj op gennem den omgivende ½—1 M. tykke Tørv, men kan ogsaa være dækket af indtil ½ M. Tørv.

Paa et Par Steder i Mosen findes smaa Indsøer, de saakaldte Luner, der oftest have en uregelmæssig Form, samme Dybde som Tørvemassen og lodrette Sider, eller det øvre Tørvelag kan endog som Hængesæk ligge noget ud over Vandet. Disse Luner ere ikke Rester af tidligere store Søer, men vistnok kun Pletter, der holdes fri for Tørvedannelse og Tørvedynd ved stærke Kildevæld i Bunden.

De til Store Vildmose stødende Moser ere af ringere Interesse og have som Regel samme Bygning som Vildmosens Randzone eller ere helt igennem Kærmoser. Kun Ø. for Lindholm Aa findes en Højmosedannelse, der noget minder om Vildmosen. Paa det flade Saltvands-Alluvium, der har en svag Hældning ned mod Lindholm Aa, og hen over hvilket Overfladevandet fra Højlandet langsomt siver ned mod Vest, er der opstaaet en Tørvedannelse med en Mægtighed af ½—2 M. og af lignende Beskaffenhed som Vildmosen selv. Længst mod Vest ved Lindholm Aa tynder Tørven ud og forsvinder, idet Vandet her har haft lettere Afløb, saa at Bunden ikke er fugtig nok til Tørvedannelse.

Af andre Højmoser i det undersøgte Areal maa nævnes Lundergaard Mose (28 N) og til Dels dens Fortsættelse mod Syd, Kolmose og Sandmose. Ogsaa disse Mosedrag ligge paa det af Havet tidligere dækkede Terrain og ere saaledes forholdsvis unge. Tørvedybden overstiger i Lundergaard Mose sjælden 2 M. og er mindre mod Syd i Sandmose. Den øverste og største Del af Tørven er løs

Sphagnumtørv, nær Overfladen ganske frisk, dybere nede mørk og vandfyldt. Smaagrene findes i det nederste Lag, der ligesom i Store Vildmose er Kærmosetørv, derimod ere større Stammer og Stubbe sjældne.

Ligeledes træffes en Højmosedannelse mod Nord i Maastrup Mose (34 G), der hviler paa Saltvands-Alluviet nedenfor den gamle Kystlinie fra Frederikshavn til Tversted. Tørven, hvis Mægtighed gennemsnitlig er 4 M., men ogsaa naar op til 7,5 M., indeholder dog, især langs Randen af Højlandet, betydelige Mængder af Birk. Forøvrigt synes nu Nydannelsen af Sphagnumtørv paa dette Sted at være stanset ved en rationel Udgrøftning og Afvanding af Mosen.

Paa de højere liggende Plateauer og inde i Landet lader der sig vanskelig trække nogen Grænse mellem nedre og øvre Ferskvands-Alluvium, Tørvemoserne ere her voksede uafbrudt og uhindrede af Landets Niveauforandringer. Floraen giver forholdvis faa Oplysninger, dog kan man sige, at Lag, der indeholde Eg og Bøg, ere yngre end Litorina-Sænkningens Maksimum, og høre altsaa til øvre Ferskvands-Alluvium. Om Fyrrelagene tør derimod intet bestemt siges; Fyrren findes som tidligere nævnt ikke alene i nedre Ferskvands-Alluvium, men ogsaa i marine Lag, dannede efter Litorina-Sænkningens Maksimum, og saa langt ned i Tiden, at den kan træffes sammen med Bøg. At Fyrren ikke er fundet i Tørvelag, der hvile paa marine Lag, betyder ikke, at den da var uddød, men kun at den ikke kunde staa sig i Konkurrencen med den øvrige Vegetation, da det nydannede Land toges i Besiddelse af Planterne, og desuden passede disse Sand-, Ler- og Dyndlag rimeligvis mindre godt for den. Der er intet til Hinder for, ja det er endog sandsynligt, at Fyrren levede lang Tid herefter inde paa Højlandets magre Sandbakker. I Højlandet og særlig paa den store, østlige Bakkeø findes nemlig talrige, smaa Moser, oftest med ringe Tørvedybde og med flad og jævn Sandbund. I Tørven ses Stubbe

og Rødder af Fyr ofte i meget stort Antal og staaende tæt ved Siden af hinanden, dels paa Sandet, dels højere oppe i Tørven og saaledes, at den afbrudte Træstub, der viser et uregelmæssigt og splintret Brud, rager omtrent op til Tørvens Overflade. I Tørven findes ofte Kogler i stort Antal, dermod meget sjældent Stammer. Stubbens Stilling med den afbrudte Ende ragende helt op til den dækkende Lyngskjold tyder ikke paa nogen høj Alder for denne Dannelse, man faar tværtimod Indtryk af, at Højlandets Fyrreskove først ere gaaede til Grunde for faa Aarhundreder siden, men noget absolut Bevis derfor er det ikke lykkedes at finde[1]). Det ejendommelige Forhold, at Træerne have vokset midt ude i Bassinet, viser, at dette har været temmelig tørt, og derved forklares ogsaa, at næsten alle Stammerne ere forsvundne, idet disse kun kunde opbevares, naar de ved et Dække af Vand eller fugtig Tørv vare beskyttede mod Luften.

For øvrigt ere typiske Skovmoser sjældne, Hovedmassen af Tørv i den undersøgte Egn findes i de store Højmoser samt i de talrige Kærmoser, der træffes i næsten alle Dalene langs Vandløbene.

Tørvens Værdi som Brændselsmateriale er selvfølgelig meget varierende. Bedst er den af Flyvesandet komprimerede Martørvs nedre Lag, daarligst den friske Sphagnumtørv, der f. Eks. skæres i Store Vildmoses sydlige Del. Som Agerland har Tørvemoserne efterhaanden faaet stor Værdi. Opdyrkningen af Mosearealer gør stærke Fremskridt, men møder paa sine Steder store Hindringer, særlig i Henseende til Transporten af Mergel og til Mosernes Afvanding.

Dyrerester hørende til øvre Ferskvands-Alluvium findes ret ofte i Tørvemoserne, hyppigst i Skov og Kærmoserne, yderst sjældent i de store Højmoser. Almindelige ere Kron-

[1]) Sml. J. S. Deichmann Branth: Fyrreskovens Undergang paa Lesø. Botan. Tidsskr. Kjøbenhavn 1872. S. 170.

hjort (*Cervus elaphus*), der bl. a. ogsaa er fundet i Martørven ved Kannesteder, Raadyr (*Cervus capreolus*) og Vildsvin (*Sus scrofa*). Desuden er i en Mose ved Dvergetved (33 G) fundet Tænder af Ulv (*Canis lupus*). Uddøde ere rimeligvis Elsdyret og Uroksen, derimod er fundet Rester af *Bos frontosus* i Moser ved Skallerup (33 L) og Børglum (32 L)[1]).

Af andre alluviale Ferskvandslag findes Ferskvandssand almindeligt under Kærmoserne langs Vandløbene, men har paa disse Steder kun ringe Betydning. Som Overfladedannelse er det bedst udviklet ved de større Aaløb, saaledes langs Ugerby Aa, hvor det kan være aflejret oven paa Tørv eller i anselige Accumulationsterrasser, langs Liver Aa, samt omkring Ryaa paa Strækningen V. for Store Vildmose, hvor det ved høj Vandstand (ved Tøbrud o. lign.) skylles ud over de omliggende Enge, eller disses oprindelige Lag af Strandsand omlejres af Aaens Vand. Nedenfor de høje Bakker er det ret almindeligt, men kan vanskelig skilles fra det øvrige ved Bakkefoden liggende Sand. Størst Udbredelse har det fra Højlandet nedskyllede Sand mellem Ugerby og Asdal (34 I, J), hvor det overlejrer Zirphæa-Laget og undertiden mindre Tørvelag. Paa Kortene er ligeledes angivet som Ferskvandssand det svagt lerede og dyndede, humusholdige Sand, der er afsat — enten skyllet ud fra det omgivende Terrain eller blæst derud som Flyvesand — i flade, nu forsvundne Søer eller Kær, saaledes SV. for Lundergaard Mose, hvor disse Lag igen senere ere dækkede af Flyvesand.

Ferskvandsdynd med Overgange til dyndet Tørv forekommer jævnligt sideordnet med Tørven i Engene langs Vandløbene eller i tidligere Søer, saaledes mod N. i Troldkjær og Gaardbosø (35 G). I Gaardbosø hviler Ferskvandsdyndet paa marint, skalførende Dynd og har en Mæg-

[1]) I Følge Meddelelse fra cand. pharm. Lønborg-Friis.

tighed af indtil $2^1/_2$ M. Det er afsat i en tidligere Sø, hvis Størrelse har været meget varierende, idet man til forskellige Tider har gravet Afløbet dybere og derved sænket Vandspejlet; først i 1882 udtørredes den fuldstændig. Bunden var langs Bredderne Sand, i Midten Dynd, der nu ved omhyggelig Behandling har vist sig at være af overordentlig Frugtbarhed.

Diatomékisel er kun fundet pletvis og i ubetydelig Mængde, saaledes ved Knasborg Aa mellem Gaardbosø og Aalbæk Bugten, omkring Østenkjær og hen mod Tversted Plantage (35 H) samt ved Albæk (30 F).

Blandt de til Tørven knyttede Mineraler kan nævnes Vivianit, der er meget almindeligt; det er fundet paa mangfoldige Steder, bl. a. i Martørven, og er særlig smukt udviklet i de store Moser omkring Ugerby Aa, SSØ. for Hjøring. Ligeledes træffes Myremalm ret jævnligt, men aldrig i saa store Lag, at det kan faa praktisk Betydning. Dopplerit er derimod kun fundet et enkelt Sted, ved Flyvbjerg (31 I), hvor det forekommer i uregelmæssige Klumper omsluttende Smaagrene eller som tynde Plader, der udfylde Spalter, baade i Ferskvandslagene og i det neden under liggende Moræenesand.

Paa forskellige Steder er der i Ferskvandsler og -Dynd fundet Molluskskaller, saaledes som allerede tidligere nævnt i det Ferskvandslag, der er indlejret i marine Lag ved Mundingen af Liver Aa (S. 288), i Dyndlaget ved Mundingen af Ugerby Aa (S. 250) og i Martørven (S. 319). Desuden skal nævnes et lille Lag Ferskvandsdynd ved Nørtved (33 F), hvilende paa Saltvands-Alluvium og tæt fyldt med Skaller, hvoraf cand. mag. H. Lynge har bestemt *Succinea Pfeifferi* Rossm., *Planorbis umbilicatus* Müll., *Bythinia tentaculata* L., *Valvata piscinalis* Müll., *Limnæa ovata* Drp., *Limnæa ovata var.*, *Pisidium* sp., *Anodonta* sp., og et Lag Ferskvandsler ved Flodbæk (35 H), hvori fandtes (i Følge Lynges Be-

stemmelse): *Succinea Pfeifferi* Rossm., *Limnæa palustris* Müll., *Limnæa ovata* Drb. *forma lagotis* Schr., *Planorbis umbilicatus* Müll., *Planorbis vortex* L., *Valvata piscinalis* Müll., *Bythinia tentaculata* L., *Bythinia ventricosa* Gray.?, *Anodonta* sp.

## D. Flyvesand.

Flyvesandet er hovedsagelig knyttet til de nuværende Kyster og saaledes for en stor Del en temmelig ung Dannelse. Der er dog Rimelighed for, at Sandflugt er et Fænomen, der i denne Egn er lige saa gammelt som Landet selv, og særlig synes der i Slutningen af Istiden, inden Sandbakkerne dæk-af en kraftig Vegetation og Muld, at have været de bedste Betingelser til Stede derfor. Større Klitter fra denne Tid findes dog næppe, hverken inde mellem Bakkerne eller langs de daværende Kyster, og et jævnt Flyvesandsdække, der ikke danner fremtrædende og karakteristiske Former i Terrainet, har man, da der intet Muldlag fandtes, ikke Midler til at adskille fra det paa primært Leje liggende Sand. Alderen af de enkelte Flyvesandspartier, der findes inde i Landet, hovedsagelig paa de senglaciale Plateauer, kendes ikke, dog synes de ikke at være ret gamle. Senere hen i Tiden, f. Eks. ved Litorina-Sænkningens Maksimum, har Flyvesandsdannelsen været ubetydelig; virkelige Klitter langs Litorinahavets (Stenaldershavets) Kyster og stammende fra denne Tid have ikke kunnet paavises, skønt man skulde synes, at Betingelserne for Klitdannelse den Gang paa mange Steder maa have været lige saa gode som i Nutiden. Først under den sidste Landhævning og indtil Nutiden spiller Klitdannelsen en større Rolle. Tidligere (S. 267) er omtalt, hvilken Betydning Flyvesandet havde under Landets Hævning ved Dannelsen af Rimmerne; Sandflugten paa Skagens Odde maa siden den Tid antages at være fortsat uafbrudt, men naaede dog først

en større Udvikling i en meget sen Tid, efter at det nydannede Land var blevet dækket af Skove og Moser.

Flyvesandet er svagest udviklet paa Landets Østkyst, hvor det er indskrænket til Lavlandet N. og S. for Sæby. Paa Nord- og Vestkysten indtager det derimod meget betydelige Arealer, som det ses af medfølgende geologiske Kort.

Paa enkelte Undtagelser nær hidrører alt Flyvesandet fra Strandsandet, der ved Strøm og Bølgeslag føres ind til og kastes op paa Havstokken, hvor det, efter at være blevet tørt, af Vinden føres videre som Flyvesand. Ved Sandfygningen langs Jordoverfladen ophobes Sandet paa enkelte Punkter, i Læ af en Sten, en Klitplante eller en ældre Klit, og saalænge Tilførslen af Flyvesand vedvarer, vokser Sanddyngen baade i Udstrækning og Højde indtil en vis Grænse, afhængig af de lokale Forhold, af Sandets Kornstørrelse og af Vindstyrken. Bliver Vinden stærkere eller drejer om i en anden Retning, kan Klitten igen blæse helt eller delvis bort og aflejres paa andre Steder, enten saaledes at Sandet spredes jævnt ud over Landet eller ophobes i Læ af andre nærliggende Klitter, eller saaledes at Klitten „vandrer", d. v. s. at Sandet fra Vindsiden føres op over Toppen og aflejres paa Læsiden, hvorved Klitten langsomt bevæger sig i samme Retning som Vinden.

Hvad der er af overordentlig stor Betydning for Klitdannelsen, er Klitplanterne, hvis Organer ere tilpassede efter Flyvesandets fysiske Egenskaber. Klitvegetationen bidrager til at gøre Klitterne mere stabile, saaledes at Vandring eller fuldstændig Bortblæsning forhindres, og fremmer desuden Klitternes Vækst i Højden, idet Sandet fanges af Planterne, uden at disse derved dræbes, men tværtimod vokse saa meget desto kraftigere. Hvorledes Klitplanterne beskytte Klitten mod Erosion, ses meget almindeligt paa Steder, hvor Vegetationen kun er naaet et Stykke op ad Klittens Sider, men har været svag i dens Top, idet saadanne Banker i

den Grad kunne udhules af Vinden, at kun de ydre af Planterne og deres Rødder fæstnede Partier ere blevne tilbage, medens alt det indre er blæst bort, og Klitten derved har faaet et kraterlignende Udseende.

Hvor Sandflugten ikke er altfor stærk, vil den Genstand, hvorom Flyvesandet oprindelig samlede sig, ogsaa vedvarende give Flyvesandsbanken sin Karakter og Form. Dette har saaledes været Tilfældet med Rimmerne, hvis i Reglen skarpe og retlinede Rygform minder om de Strandrevler og Tangvolde, hvorover de ere dannede. Noget lignende genfindes paa Østkysten S. for Sæby, hvor der mellem Solsbæk og Stensnæs findes 1—3 parallelt med Kysten løbende Klitrækker, der ganske vist langtfra have Rimmernes regelmæssige Overflade, men dog ved deres Form og Beliggenhed betegne sig som Kystklitter, dannede umiddelbart ved de tidligere og den nuværende Kystlinie, maaske for en Del med Tangvoldene som Grundlag.

Hvor Sandflugten er stærkere, saaledes som ved Landets Nord- og Vestkyst, tabes hurtig den oprindelige Form, Klitterne ere paa disse Steder i Detaillerne meget uregelmæssige, men vise dog i store Træk en vis Regelmæssighed, der staar i Forbindelse med deres Vandringer, saaledes som paavist af K. J. V. Steenstrup[1]). Langs Landets Nord- og Vestkyst, hvor de stærkeste og stadigste Vinde komme fra Vest, have de store Klitpartier Form som Parabler, der vende den konkave Side mod Vinden, idet de under deres Vandring vælte Midtpartiet fremad, medens Siderne — til Dels paa Grund af Klitplanternes Indgriben — blive tilbage som lange Klitrækker parallele med Vindretningen. Forholdet ses tydeligst paa Skagens Odde (sml. det orografiske Kort herover), men ogsaa paa Kortbladene Hirshals og Løkken genfindes de samme

[1]) K. J. V. Steenstrup: Om Klitternes Vandring. Meddel. fra Dansk geol. Foren. I. Kjøbenhavn 1894.

Klitformer. I adskillige Tilfælde er Midtpartiet enten som paa Skagens Odde blæst ud i Havet Øst derfor eller, som paa Kortbladet Løkkens sydlige Del, opløst i Smaaklitter, saaledes at kun de lange i V.—Ø. løbende Sidegrene staa tydeligt tilbage. Paa andre Steder kan det iagttages, hvorledes et Vandløb stanser selv en betydelig Klits Fremrykning, som det f. Eks. ses ved Ugerby Klit, der af Ugerby Aa er stanset i sin Vandring mod Øst.

Da Klitternes Vandring og Sandflugten ofte gør stor Skade paa det Øst derfor liggende Terrain, har man ved Kunst fremmet Klitternes Bevoksning med Klitplanter, der som nævnt binder Flyvesandet; af helt udækkede Klitter, „Miler", findes derfor kun ganske enkelte tilbage, nemlig foruden de yngste Strandklitter kun nogle Klitter SV. for Skagen og den store Studeli Mile (36 F). Ved denne sidste kan Vandringen endnu ved stærk Storm iagttages; mod Vest, paa Vindsiden, skraaner Klitten jævnt bølget ned mod den omgivende Slette, mod Øst, paa Læsiden, er den stejlere, paa enkelte Steder med en Hældning af indtil 30°. Toppen, der ligger 41 M. o. H., 20—22 M. over den omgivende Slette, er jævn og flad, og baade her og paa Vindsiden ses Vindens Bølgeslagslinier i Sandet. Overfladeformen varierer, hvad Detaillerne angaa, uafbrudt, enhver stærk Storm forandrer Klittens Udseende, eroderer paa Vindsiden og ophober Sandet paa Læsiden. Klittens Vandring mod Øst beløber sig gennemsnitlig til 8 M. om Aaret, snart mere snart mindre.

Flyvesandets Kornstørrelse er angivet i omstaaende Tabel og ses at ligge mellem 0,5 og 0,05 mm. Gennemgaaende er det ensartet og temmelig fint; det groveste Flyvesand træffes paa Kortbladet Skagen, dog naa Sandkornene aldrig op til saa enorme Dimensioner, som kendes fra Anholt[1]), hvor i

[1]) A. Jessen: Korthladene Læsø og Anholt. D. G. U. 1 Række. Nr. 4. Kjøbenhavn 1897. S. 39.

| Sted. | Maalebords-blad. | Kornstørrelse i Millimeter. > 0,5. | 0,5—0,25. | 0,25—0,05. |
|---|---|---|---|---|
| **Kortblad Skagen.** | | % | % | % |
| Damsted Klit . . . . . . . . . . . . | 37 E | 0 | 90,7 | 9,3 |
| Vindhvarre Mile . . . . . . . . . . | „ | 0 | 89,7 | 10,3 |
| Rødstens Klit . . . . . . . . . . . | 36 E | 0 | 79,0 | 21,0 |
| Klit N. for Karred . . . . . . . . . | 36 F | 0 | 81,6 | 18,4 |
| Klit S. for Karred . . . . . . . . . | „ | 0 | 96,4 | 3,6 |
| Klit ved Starholm . . . . . . . . . | „ | 0 | 81,5 | 18,5 |
| Studeli Mile . . . . . . . . . . . . | „ | 0,3 | 83,5 | 16,2 |
| Lodskovvad Mile . . . . . . . . . . | 35 F | 0 | 79,9 | 20,1 |
| Rimme i Jerup Hede . . . . . . . | 34 F | 0 | 73,2 | 26,8 |
| Rimme S. for Jenned . . . . . . | „ | 0 | 91,0 | 9,0 |
| Klit ved Elling Kirke . . . . . . . | „ | 0 | 91,6 | 8,4 |
| **Kortblad Hirshals.** | | | | |
| Rimme i Sørig Mose . . . . . . . | 35 G | 0 | 29,6 | 70,4 |
| Rimme i Nabstjert Mose . . . . . | 34 G | 0 | 30,1 | 69,9 |
| Ugerby Klit . . . . . . . . . . . . . | 35 I | 0 | 43,5 | 56,5 |
| do. do. . . . . . . . . . . . . . | „ | 0 | 76,4 | 23,6 |
| Klit ved Emmersbæk . . . . . . . | 35 J | 0 | 64,3 | 35,7 |
| Skallerup Klit . . . . . . . . . . . | 34 K | 0 | 49,6 | 50,4 |
| **Kortblad Løkken.** | | | | |
| Bredbjerg . . . . . . . . . . . . . . | 30 N | 0 | 30,5 | 69,5 |
| Sandmose . . . . . . . . . . . . . . | 29 N | 0 | 52,4 | 47,6 |
| do. . . . . . . . . . . . . . . | „ | 0 | 34,0 | 66,0 |
| Alvibakker . . . . . . . . . . . . . | 29 O | 0 | 55,1 | 44,9 |

en enkelt Prøve 91 % af Sandkornene havde en Diameter af over 2mm. Paa forskellige Steder er der taget Prøver af Strandsand for at sammenligne dets Kornstørrelse med Flyvesandets, men ligesom Flyvesandet varierer det en Del, dog indenfor de samme Grænser som dette, og nogen Forskel har ikke kunnet paavises. Heller ikke synes der at være nogen Forskel paa Sandkornenes Størrelse i Rimmerne og i de ægte Klitter.

Klitternes Højde over det omgivende Terrain er meget variabel og afhængig dels af Tilførslen af Sand, dels af Vindstyrken og Læforholdene paa de enkelte Steder. I Reglen naa Klitterne ikke mere end 10—15 M. op over den omgivende Flade, enkelte ere dog højere, saaledes f. Eks. Studeli Mile, der naar 20—22 M. over Sletten.

Paa flere Steder hidrøre Klitterne ikke fra Strandsandet, men fra ældre Sandlag, saaledes f. Eks. paa Rubjergknude (33 L), samt i de inde i Landet liggende Flyvesandspartier, Indsande. Flyvesandet, der dækker Rubjergknude, stammer næsten udelukkende fra det lagdelte Diluvialsand, der er blottet i den høje Klint ud mod Havet, og hvorfra Vinden fører det op gennem Kløfter og Slugter op over Bakkekammen. Indsandene ere i det undersøgte Areal af underordnet Betydning og træffes kun paa enkelte Steder i Bakkeøerne, f. Eks. N. og NØ. for Brønderslev (30 J); ude paa Plateauerne ere de noget hyppigere, større Partier findes f. Eks. S. for Hjøring og paa Sletten Ø. for Store Vildmose, og ere her dannede af det løse, senglaciale Strandsand.

Ved en jævn Sandflugt, hvor Tilførslen af Sand er ringe, kan Flyvesandet lægge sig som et ensartet Dække over hele Egnen uden nogen Klitdannelse, undertiden kan endog Græsvæksten følge med, saaledes at der fremkommer et meget tykt, men temmelig sandet Muldlag, som f. Eks. paa Vestkysten mellem Lyngby og Fureby Kirker (32 M), hvad der ogsaa berørtes ved Beskrivelsen af Kodals Rende (S. 289).

Paa andre Steder, selv i Egne hvor Sandflugten er meget stærk, kan der foregaa en Erosion, idet ikke alene det tidligere Flyvesandsdække blæser bort, men endogsaa noget af den ældre Sandbund bortføres; Vinderosionen stanses i saa Tilfælde først af Grundvandet eller af Sten- og Gruslag (Dannelsen af de flade Sandsletter mellem Klitterne og af Stensletterne). Fremkommer der ved Vinderosionen Sten, blive disse i Reglen stærkt paavirkede af Flyvesandet og faa enten en blank, poleret Overflade eller slides stærkere af Sandet, hvorved de faa de karakteristiske, ofte beskrevne, regelmæssige og skarpkantede Former.

I mange Tilfælde er Flyvesandet aflejret over meget unge Dannelser eller har endog ødelagt Bygninger o. lign., hvorved man faar en Aldersbestemmelse for disse Klitter. Paa den vestlige Del af Skagens Odde hviler Flyvesandet som tidligere nævnt for en stor Del paa Martørv; under de daværende Tørvemosers Dannelse, der i Følge Oldsagfundene fandt Sted i Bronzealderen, var denne Egn omtrent fri for Sandflugt, og først under Dannelsen af Martørvens øverste Lag, Højmosetørven, kan Flyvesandet spores. Dog synes Sandflugten, efter de ældste Efterretninger at dømme, først at have taget Overhaand i Begyndelsen af den historiske Tid, og talrige Steder ere Ødelæggelserne ved Sandflugt endog af meget ny Dato.

Grænsen mellem Flyvesandet og de underliggende Dannelser angives i Reglen ved Tørvelag eller hyppigst ved et sort og fast sammenpresset Muldlag. Hvor Flyvesandet igen blæses bort, kan dette Muldlag atter komme frem og danne Overfladen, og man kan da undertiden genkende gamle Plovfurer og Vognspor deri. Noget lignende er Tilfældet med den Martørv, der ved Vinderosionen kommer til at ligge frit, og hvor man ofte har fundet velbevarede Spor af Heste og Kvæg [1]).

---

[1]) Dette omtales ogsaa af C. Pingel i „Om Diluviet og Alluviet i det nordlige Jylland". Tidsskr. for Naturvidensk. V. Kjøbenhavn 1828. S. 141.

Hvad der saavel i geologisk som i praktisk Henseende har betydelig Interesse er Grundvandet, dels den Højde, hvori det findes i de forskellige Egne, dels dets kemiske Virksomhed ved at opløse og atter udskille forskellige Stoffer i Jordlagene.

Med Hensyn til Grundvandets Højde lader der sig ikke opstille nogen Regel for hele det undersøgte Areal, tværtimod er det for store Strækninger umuligt at angive, i hvilken Dybde der kan træffes rigeligt Vand. Først og fremmest mangler man for største Delen af Arealet Kendskab til de nederste Lag og til den præglaciale Undergrund (Kridtformationen?) og kender heller ikke noget andet vandstandsende Lag, der ligger regelmæssigt under større Strækninger. Desuden ere Lejringsforholdene paa mange Steder i de øvre Lag saa forvirrede, at det er umuligt at opstille nogen Beregning om Grundvandstanden. Dette sidste gælder særlig Bakkeøerne; af Beskrivelsen og Afbildningerne fra Klinten mellem Lønstrup og Løkken, der er et fuldstændigt Gennemsnit af en Bakkeø, vil det ses, hvorledes der paa enkelte Steder findes mægtige, sandede Lag over tætte, vandstandsende Lerlag, medens der tæt ved Siden af træffes omtrent lodretstaaende Sand- og Lerlag. Da der er Sandsynlighed for, at denne Bygningsmaade vil genfindes oftere i de større Bakkepartier, vil det forstaas, hvorfor Grundvandets Højde i et saadant Terrain kan være saa forskellig paa tæt ved hinanden liggende Steder. Vil man ved Boring i en Bakkeø have store Mængder Vand, maa man forsøge sig frem. Vandførende Lag, ganske vist ofte kun med en ringe Vandmængde, maa dog i Reglen antages at kunne naas i samme Niveau

som Vandspejlet i større, nærliggende Aaløb, eller, hvad de yderste Partier af Bakkeøerne angaa, i samme Niveau som Grundvandet ude paa det nærmestliggende Plateau.

Paa Plateauerne, der vise en mere regelmæssig Lagbygning, ere Forholdene noget simplere. Lagene ere her i Reglen: øverst Sand indtil 10 M. mægtigt, Ler indtil 20 M. mægtigt og derunder Sand. Dybere nede veksler Sand, Grus og Ler. Brønde, hvortil der ikke stilles store Fordringer, kunne som oftest, hvor det øverste Sandlag er tykt, give tilstrækkeligt Vand ved at føres ned til Lerets Overflade, men da Vandet ikke er filtreret gennem et større Sandlag, indeholder det ofte Humusstoffer eller Jernforbindelser fra Overfladen eller fra den i dette øverste Sand meget hyppigt forekommende Al. Borer man igennem Lerlaget, naar man i Almindelighed vandførende Sandlag, i alt Fald, hvis Stedet ligger i Nærheden af en Bakkeø, hvis Overfladevand nemlig synker nedad i Bakkerne og derfra bevæger sig ud under Plateauernes Lerlag. I større Afstand fra Bakkeøen opnaar man i Reglen ikke store Mængder Vand i Sandet under Leret, men maa bore dybere.

Paa det lavtliggende Sletteland, der bestaar af marint Sand og Ler, staar Grundvandet i Reglen tæt under Overfladen, og gerne i forskellig Højde paa de forskellige Aarstider. Dette Grundvand er dog i Virkeligheden kun Overfladevandet, der paa Grund af Sletternes ringe Højde over Havet vanskeligt føres bort. Det er derfor ogsaa som Drikkevand i Almindelighed daarligt, indeholder Humusstoffer og undertiden Salt. Det sidste træffes hyppigst i Egnene ved Store Vildmose, hvor de saltholdige, marine Ler- og Dyndlag have saa stor Udbredelse, det første er almindeligt i Klitterrainet, hvor gamle Muld- eller Tørvelag ere dækkede af Flyvesandet. Større Mængder Vand kan først ventes i betydelig Dybde, afhængig af Stedets Beliggenhed i Forhold til Bakkeøerne og Plateauerne.

Hvad de af Grundvandet opløste Stoffer angaa, da er der allerede S. 145 omtalt, at man ved dybe Boringer i det nordlige Vendsyssel ret ofte naar til Saltvand, hvor Saltet maa antages at hidrøre fra dybtliggende, marine Lag. Blandt andre Stoffer, der af Grundvandet kan opløses af Sand- og Lerlagene, maa desuden nævnes Kalk-, Magnesia- og Jernforbindelserne. Grundvandets Virksomhed ved at opløse den kulsure Kalk og kulsure Magnesia og igen udskille disse Stoffer som Konkretioner er allerede nævnt (S. 57) og ligeledes Dannelsen af Kalksandsten i Diluvialsandet. En Dannelse, der svarer til Diluvialsandets Kalksandsten, træffes undertiden paa Havbunden langs Kysterne, idet kalkholdigt Kildevand, der bryder op gennem Strandsandet, udskiller den kulsure Kalk, som da binder Sandet med de deri liggende Muslinge- og Snegleskaller sammen til en fast, haard Sten. Disse marine Kalksandsten omtales af Juel[1], der fandt dem som store Flager i Stranden mellem Frederikshavn og Sæby og efter en indenfor liggende Gaard, Langvad, kaldte dem „Langvadsten".

Grundvandets Indhold af Jern, der maa antages at stamme fra de i Diluvialsandet forekommende Jernmineraler (Magnetjernsten o. lign.), er i Almindelighed langt ringere og viser sig kun paa faa Steder ved Afsætning af Jernforbindelser ved Kilderne. Her skal kun nævnes en enkelt jernholdig Kilde, der har faaet større Betydning, nemlig Jernkilden ved Sæby. Vandet kommer frem gennem et af de talrige, uregelmæssige Grus- og Sandindlag i det Ældre Yoldialer og indeholder en betydelig Mængde kulsurt Jernforilte, gennemsnitlig 0,02 %. En fuldstændig Analyse af Kildevandet (Steins Laboratorium) har givet følgende Resultat:

[1]) N. v. Juel: Fortsatte Bidrag til Naturbemærkninger over Jyllands nordligste Odde. Naturhist. Tidsskr. II. Kjøbenhavn 1838—39. S. 232.

| | |
|---|---|
| Svovlsurt Kali . . . . . . . . | 0,00639 %. |
| Svovlsurt Natron . . . . . . | 0,00181 - |
| Svovlsur Kalk . . . . . . . . | 0,01703 - |
| Kulsur Kalk . . . . . . . . | 0,02140 - |
| Kulsur Magnesia . . . . . . . | 0,01165 - |
| Chlornatrium . . . . . . . . . | 0,00598 - |
| Kulsurt Jernforilte . . . . . . | 0,02178 - |
| Lerjord . . . . . . . . . . . . | 0,00080 - |
| Kiselsyre . . . . . . . . . . . | 0,00224 - |
| Organisk Stof etc. . . . . . . | 0,00287 - |

Résumé.

Les feuilles géologiques intitulées Skagen, Hirshals, Frederikshavn, Hjöring et Lökken, qui embrassent en tout une superficie de 2500 kilomètres carrés, portent sur la partie la plus septentrionale du Jutland. Les formes de terrain, tout en variant beaucoup, peuvent se classer sous trois types différents:

1° Les chaînes de hauteurs (cf. les cartes géologiques et la carte orographique) irrégulières et coupées, composées de dépôts diluviaux (Diluvium). Partout la surface est ondulée, les collines sont grandes et mamelonnées (fig. 1, p. 3) ou bien escarpées, pointues et irrégulières, le tout résultant du ridement des anciens gisements, ridement dû à la glace continentale, à ses érosions et accumulations ainsi qu'à l'érosion produite dans les collines de sable par l'action des torrents glaciaires et des cours d'eau de date plus récente. Ces collines s'élèvent vers le nord jusqu'à 100 ou 120 mètres, vers le sud-est jusqu'à 136 mètres et vers le sud-ouest jusqu'à 30 ou 40 mètres.

2° Les plateaux élevés, où se dressent les îlots de collines, ont été formés après que le dégel eut fait disparaître la glace continentale du Jutland septentrional. Ce sont des plaines horizontales composées de couches marines glaciaires postérieures, déposées dans une mer arctique qui sous forme de passes et de golfes s'étendait entre les collines. La grande accumulation qui s'est produite dans la mer et la forte érosion de cette dernière dans les versants des collines, ont fortement marqué aujourd'hui la limite entre plateaux et collines, de sorte que celles-ci figurent comme des îles plus ou moins grandes sur les plateaux. Par suite du soulèvement inégal du terrain, l'altitude de ces plateaux va en diminuant du nord-est (30 mètres) vers le sud-ouest (10—15 mètres).

3° Les plaines basses se rattachant aux côtes et qui ont une très grande étendue vers le nord et vers le sud-ouest, ont été formées à une époque post-glaciaire, lors du dernier soulèvement du pays, et se composent, pour cette raison, presque exclusivement de dépôts post-glaciaires (alluviaux). Leur altitude est, vers le nord, de 12 à 18 mètres, vers le sud-ouest, de 5 à 10 mètres.

Les cours d'eau sont assez nombreux, mais il y en a peu qui roulent un grand volume d'eau. Il n'y a point de lacs. Les forêts sont rares, si ce n'est vers le sud-est. De grandes étendues de terrain sont en friche, surtout les espaces de sable mouvant situés vers le nord et vers l'ouest, ainsi que les grands marécages et les grandes landes.

## Dépôts préquaternaires.

(Aflejringer ældre end Kvartærperioden.)

On n'a trouvé des dépôts préquaternaires que vers le sud-ouest, dans la partie méridionale de la carte de Lökken, à l'est de Lundergaard Mose, où ils se trouvent au ras du sol. C'est de la craie blanche appartenant au sénonien supérieur (zone des *Belemnitella mucronata*). La puissance en est au moins de 80 mètres; on n'en connaît pas la couche sous-jacente. De plus, des sondages ont fait constater l'existence de cette craie sur quelques points du voisinage, et elle est assez fréquente au sud de la limite de cette carte.

## Dépôts quaternaires.

(Kvartærperiodens Aflejringer.)

La partie méridionale de la carte de Lökken exceptée, on ne connaît, dans la région explorée, ni la puissance ni la couche sous-jacente des dépôts quaternaires. Des sondages artésiens effectués sur divers points ont seulement constaté que la puissance de ces dépôts est au moins de 80 à 100 mètres et probablement au delà.

# I. Dépôts diluviaux (glaciaires).

(Diluviale Dannelser.)

Les dépôts diluviaux se rencontrent principalement dans les collines; dans les basses terres, ils sont généralement recouverts de dépôts moins anciens. Les gisements du diluvium sont souvent difficiles à expliquer, et comme l'extension de la glace continentale et la direction de son mouvement ont beaucoup varié avec les époques dans cette contrée et dans les pays environnant la partie sud-ouest de la Baltique, il est difficile d'identifier les dépôts du Jutland septentrional avec ceux de la Baltique sud-occidentale.

## A. Ancienne argile de Yoldia.

(Ældre Yoldialer.)

On ne connaît pas la nature des dépôts percés par les sondages les plus profonds; on ignore même si ce sont des moraines ou des dépôts sans galets. Pour cette raison, le dépôt pleistocène le plus ancien qu'on ait découvert dans cette contrée, est jusqu'à nouvel ordre de l'ancienne argile de Yoldia. L'aspect de cette espèce d'argile varie beaucoup: elle est tantôt remplie, tantôt exempte de galets; ou bien on l'a tout à fait sans stratification, ou bien l'on rencontre des lits partiellement disloqués et contournés, mais renfermant presque toujours des coquilles ou des fragments de coquilles de mollusques et de balanes. Comme extrémités de la chaîne des variétés, on peut citer (1°) une espèce d'argile foncée, gris-bleu, sans stratification et renfermant des galets plus ou moins grands, qui sont souvent polis par la glace, disséminés ou bien réunis dans des bancs de sable ressemblant à des moraines. En outre, cette argile contient des parties irrégulières et des stries écrasées de sable et de gravier. Dans l'argile elle-même on rencontre des fragments épars de coquilles ou bien des coquilles entières et parfois fermées de mollusques, et les galets peuvent être garnis de balanes; les fragments de coquilles se rencontrent le plus fréquemment dans le sable et le gravier

morainique, ou bien réunis par stries écrasées dans l'argile. D'autre part (2°), l'argile de Yoldia peut se présenter sous forme d'argile sans galets et stratifiée; mais ici, la stratification a été le plus souvent détruite à force d'écrasements et de tassements. Cette argile de Yoldia sans galets renferme à son tour des coquilles entières et des fragments de coquilles, toutefois pas en aussi grande quantité que la variété pierreuse. Dans cette dernière, on a trouvé par-ci par-là de petites quantités de débris végétaux, des mousses à l'état d'extrême division, fait qui se produit plus fréquemment dans la variété stratifiée et sans galets, qui nous a fait connaître une flore assez considérable de mousses.

Le tableau de la page 21 porte des analyses montrant la composition mécanique de l'ancienne argile de Yoldia et (colonne de droite) la proportion de chaux contenue dans cette argile. Dans les tableaux des pages 38—47, sont portées la faune et la flore trouvées dans cette argile.

Parmi les blocs erratiques contenus dans l'argile et qui sont très souvent polis par les glaces, ceux qui apparaissent avec le plus de fréquence sont composés de gneiss, de granite, de calcaire silurien, de silex et de calcaire de Saltholm; en outre, on a trouvé, particulièrement près de Hirshals, divers calcaires et grès fossilifères appartenant à la zone de Kimmeridge-Portland; on ne connaît pas leur lieu d'origine; il est probable qu'ils proviennent du fond de la mer située au nord de cette zone. Parmi les gangues connues avec certitude, on a trouvé sur plusieurs points du porphyre et du tuf porphyritique de Norvège et, dans un seul lieu, un porphyre de Dalécarlie. D'autre part on n'a jamais trouvé les roches baltiques caractéristiques dans l'ancienne argile de Yoldia.

Les conditions de gisement montrant que l'ancienne argile de Yoldia est recouverte de tous les autres dépôts glaciaires que cette contrée nous a fait connaître, il faut bien croire que cette argile remonte plus haut que ceux-ci. Plusieurs profils (celui de Hirshals, par exemple) nous présentent tout en bas l'ancienne argile de Yoldia contenant de gros galets polis par les glaces, réunis le plus souvent dans des bancs de sable ressemblant à des moraines, et renfermant aussi des coquilles et leurs fragments, soit isolément, soit agglomérés en masses compactes et en stries irrégulières. Mais dans la partie supérieure du profil, les galets et les fragments de coquilles deviennent de plus en plus rares ou disparaissent tout à fait; en même temps apparaissent, dans l'argile, des débris

végétaux finement divisés, l'argile se stratifie, et l'on voit une transition graduelle de l'ancienne argile de Yoldia, pierreuse et coquillière, à l'argile diluvienne stratifiée, sans galets ni coquilles. Sur d'autres points (par exemple, dans la falaise de Det lille Blaa) on voit se produire cette même transition sous un même horizon, si bien que vers le nord le profil montre une ancienne argile de Yoldia typique qui change insensiblement de caractère, en sorte qu'à un kilomètre plus au sud on trouve de l'argile diluvienne stratifiée. Ailleurs on constate une limite nette entre l'ancienne argile de Yoldia et l'argile diluvienne qui repose dessus et renferme des débris végétaux (par exemple, Öster Flade).

Le tableau des pages 38—45 fait voir que la faune est très hétérogène et qu'elle renferme à la fois des espèces d'animaux provenant tant des régions arctiques que des régions tempérées, espèces qui n'ont jamais pu vivre simultanément dans une même localité. Les profils montrent également que certains types, particulièrement les *Tellina calcaria*, *Yoldia* (*Portlandia*) *arctica, Mya truncata, Saxicava rugosa* et *Balanus,* se rencontrent le plus souvent dans l'argile grasse, parfois avec leurs coquilles à peu près entières et fermées, tandis que les stries de coquilles écrasées dans l'argile et les parties graveleuses ressemblant à des moraines renferment des fragments triturés et partiellement roulés de *Saxicava rugosa, Cyprina islandica, Astarte borealis, Tellina baltica, Zirphœa crispata, Turritella terebra, Balanus, Oculina,* etc.

En conséquence, l'ancienne argile de Yoldia paraît se composer d'une argile grasse renfermant une faune arctique prononcée, caractérisée par la *Yoldia* (*Portlandia*) *arctica* et formée dans une mer glaciale située près d'une glace continentale. Les galets uniformément distribués dans l'argile témoignent d'un transport dû aux glaces flottantes, lequel, vu que des balanes se sont fixés sur ces galets, s'est effectué dans le temps où la faune arctique vivait au fond de la mer. L'absence de stratification dénote un très grand apport d'argile; toutefois, une partie de l'ancienne argile de Yoldia a dû être stratifiée originairement, et a été triturée plus tard par les glaces. Cependant, en aucun cas, l'ancienne argile de Yoldia ne peut être regardée comme de l'argile morainique ordinaire, puisque l'argile, le sable et les galets ne sont jamais complètement entremêlés. Ou les glaces flottantes ou les oscillations de la lisière de la glace ont fait entrer en outre par pétrissage, dans l'argile grasse, des masses de gravier et de pierres

morainiques contenant des fragments d'une faune tant des régions boréales que des régions tempérées, et caractérisée par les *Zirphæa crispata, Turritella terebra,* etc.

Comme l'ancienne argile de Yoldia n'est immédiatement recouverte d'aucune moraine, mais bien d'une transition graduelle à l'argile diluvienne, l'ancienne argile de Yoldia s'est probablement déposée en avant de la lisière d'une glace continentale fondante qui, comme le montrent les blocs erratiques, est venue du nord ou du nord-nord-est, et c'est là sans doute la glace continentale nord-européenne durant sa plus grande expansion („Saxonian"). On ignore la provenance des fragments d'une faune marine et appartenant à une région tempérée, fragments qu'on retrouve dans les gisements de gravier. On n'en sait pas plus long sur le lieu d'origine des mousses qui se rencontrent dans cette argile et qui se retrouvent toutes dans les régions tant arctiques que tempérées.

## B. Dépôts diluviaux (glaciaires) stratifiés.

### 1. Argile diluvienne stratifiée.

(Lagdelt Diluvialler.)

L'argile diluvienne stratifiée et sans galets se rencontre soit par grandes masses là où la stratification ne se révèle que par la couleur de l'argile ou par de minces stries sous-jacentes de sable, soit sous forme de légères strates mêlées avec le sable diluvien. La texture de l'argile et sa teneur en chaux se voient au tableau des pages 55—56. Les conditions de gisement varient beaucoup: quelquefois les lits sont à peu près intacts et réguliers, mais plus souvent ils révèlent de fortes perturbations dues soit à des plissements et à des écrasements qu'a causés une glace continentale s'avançant plus tard, soit à des déplacements et à des affaissements des couches terrestres. De nombreux profils nous montrent la première espèce de perturbations; comme partout dans les dépôts quaternaires, elles varient beaucoup d'aspect. Quant aux plissements dus probablement à la glace continentale, on en voit, par exemple, dans la falaise située entre Lõnstrup et Lökken; on les a représentés dans les figg. 7 et 8 (pp. 76—77). Quant à la dernière espèce de perturbations, d'origine géotectonique,

elles se voient le mieux développées avec les précédentes dans une partie de cette même falaise, de 12 kilomètres de longueur sur 20 à 60 mètres de hauteur et située sur la côte occidentale de notre pays. A partir de l'église de Maarup et allant vers le sud jusqu'aux Martörv Bakker, l'argile diluvienne apparaît à l'état de couches puissantes dans le sable diluvien. En côtoyant la falaise, on voit les masses argileuses se produire, à 30—50 mètres d'intervalle, comme de grands bancs d'argile, posés de biais (fig. 3, p. 69), penchant tous vers le nord-est et dont l'aspect et la série de couches homogènes montrent qu'à l'origine ils ont constitué un seul dépôt horizontal. De violentes perturbations postérieures, vraisemblablement un grand affaissement de cette partie de la croûte terrestre, ont dû briser ce dépôt, ce qui en a fait enfoncer toutes les parties constitutives de leur côté nord-est. Il faut supposer que ce phénomène s'est passé à l'instar de ce qu'on peut encore constater aujourd'hui dans de grands affaissements, tel, par exemple, un grand éboulement près de l'église de Maarup (fig. 4, p. 71), où l'affaissement a brisé les couches supérieures ainsi que le gazon, et a fait descendre de même manière tous les bancs de façon qu'ils présentent aujourd'hui une position tout à fait identique à celles des grands bancs d'argile. En général, les bancs d'argile situés côte à côte ont une même inclinaison; toutefois, en plusieurs endroits, l'état des choses est très irrégulier: les bancs peuvent se dresser verticalement, ou n'ont qu'une très faible inclinaison, et des déplacements de date postérieure (cf. fig. 2, p. 68), de même que des tassements, peuvent troubler l'état des gisements. Que les couches posées de biais ne soient pas rattachées à la falaise seulement, mais que toute la colline soit formée de ces couches, c'est ce que constate le fait qu'on retrouve ces couches obliques dans tous les profonds ravins creusés par les cours d'eau (figg. 5—6, pp. 73—74). La forte érosion produite par le vent d'ouest fait disparaître une partie des sables qui reposent sur les lits d'argile, ce qui fait souvent voir les bancs argileux obliques presque dégagés (fig. 3, p. 69).

L'argile diluvienne stratifiée du territoire exploré ne renferme pas de faune marine *in situ*, mais bien de nombreux débris végétaux, surtout des mousses qu'on rencontre le plus souvent dans les variétés sablonneuses de l'argile. La flore des mousses est portée au tableau des pages 80—81, et celle des autres plantes à la page 79. Quant aux restes d'animaux, on

connaît entre autres la *Daphnia pulex*. Toutes les mousses se retrouvent de nos jours tant dans les régions arctiques que dans les régions tempérées; il n'y a que le *Sphaerocephalus turgidus* qui soit une espèce arctique et alpestre. Toutes sont des plantes marécageuses et palustres, et ne viennent pas dans de l'eau vive. Aussi n'apparaissent-elles dans l'argile diluvienne, comme le montre du reste leur état de conservation, que dans un endroit secondaire; leur habitat primitif est inconnu. Par la puissance variable de ses lits, par sa stratification alternante avec le sable diluvien, par sa flore et par sa faune, l'argile diluvienne se révèle comme une formation fluviatile et sur-marine. Comme on l'a déjà dit, on trouve, en partant de l'ancienne argile de Yoldia arctique formée immédiatement en avant d'une glace continentale, une strate de transition sans solution de continuité et où la faune marine devient de plus en plus pauvre et disparaît, tandis qu'en même temps la stratification s'accentue et échappe davantage aux perturbations en même temps que les débris végétaux se multiplient, jusqu'à ce qu'on atteigne à l'argile diluvienne typique. Il faut donc supposer que l'argile diluvienne a été formée conjointement avec l'ancienne argile de Yoldia, à laquelle elle a fait suite, et cela durant la fonte de la grande glace continentale du Nord de l'Europe („Saxonian"). En outre, il est vraisemblable que le sol s'est élevé en même temps, ce qui a fait passer d'une formation marine à un dépôt fluvio-glaciaire et sur-marin.

## 2—3. Sable diluvien et gravier diluvien stratifiés.

(Lagdelt Diluvialsand og Diluvialgrus.)

Ce dépôt semble se diviser en deux zones, une inférieure, renfermant des débris végétaux et du même âge que l'argile diluvienne, et une supérieure contenant des gisements de gravier à coquilles roulées de mollusques et formée durant un avancement postérieur de la glace continentale; mais on ne peut distinguer ces deux zones que là où le sable diluvien contient des restes organiques, ou se trouve dans des profils grands et nets, par exemple dans la falaise entre Lönstrup et Lökken (fig. 9, p. 92).

Le tableau de la page 85 indique la grosseur de grain et la teneur en chaux du sable. Le sable diluvien de la zone inférieure se rencontre presque toujours conjointement avec

l'argile diluvienne, avec laquelle il a subi les mêmes révolutions et perturbations d'origine tant géotectonique que glaciaire; mais tandis que, dans les grandes perturbations, l'argile diluvienne perd sa structure et se pétrit en une masse concassée, le sable diluvien est beaucoup plus élastique et garde ordinairement sa stratification, même dans de très forts plissements. On constate souvent un phénomène singulier, c'est que des lits de sable, épais d'environ 1 mètre et fortement contournés, alternent avec des bancs de sable diluvien, épais de 1 ou de 2 mètres, stratifiés et apparemment non dérangés.

Dans la falaise située entre Lönstrup et Lökken, où le sable diluvien inférieur se trouve conjointement avec l'argile diluvienne et dans le même état de gisement, ce sable renferme en beaucoup d'endroits (fig. 9, p. 92) des lits ayant une riche flore: mousses, graines, morceaux de bois roulés (conifères), ainsi que de l'ambre jaune et quelques autres débris végétaux tertiaires. Une étude botanique provisoire a fait constater la présence des plantes nommées aux pages 89—90. En fait de restes d'animaux, on n'a trouvé qu'un os de la *Somateria mollissima*. La flore, caractérisée par le *Brasenia purpurea*, est de nature hétérogène et provient probablement d'anciennes tourbières à zones différentes. Quelques-uns des lits de sable à débris végétaux renferment de gros morceaux de bois, de l'ambre jaune et des graines; dans d'autres, la grosseur du grain est beaucoup moindre, et l'on trouve toutes les transitions aux variétés sablonneuses de l'argile diluvienne, qui renferment presque exclusivement des restes de mousses légers et extrêmement ténus. En raison de leurs conditions de gisement et de la flore que renferment leurs lits, il faut que l'argile diluvienne et le sable diluvien inférieur soient contemporains et déposés l'une et l'autre pendant le dégel de la grande glace continentale nord-européenne („Saxonian"). Des lits analogues et sans doute du même âge se rencontrent aussi en dehors du Jutland septentrional, près de Copenhague, par exemple, où deux moraines baltiques recouvrent le sable diluvien, contenant de l'ambre jaune, des morceaux de bois et des graines (entre autres du *Brasenia purpurea*), ainsi qu'une argile diluvienne mêlée de mousses. On ignore la provenance des débris végétaux; mais, comme ils portent le cachet d'une région tempérée et qu'on les trouve aujourd'hui sur un lit secondaire dans des dépôts fluvio-glaciaires, formés par le dégel d'une glace continentale qui,

à en juger d'après les blocs erratiques, s'est dirigée du nord au sud („Saxonian") par-dessus le Jutland septentrional, ces débris doivent tirer leur origine de dépôts palustres tempérés qui remontent plus haut que cette période glaciaire.

La zone supérieure du sable diluvien renferme assez rarement des lits d'argile, mais plus souvent des couches de gravier, et c'est à cette dernière catégorie qu'appartient la plus grande partie du gravier diluvien stratifié de la contrée explorée. Le sable ne contient pas de débris végétaux, tandis que, dans le gros sable et dans les lits de gravier, on rencontre des fragments roulés de coquilles provenant de mollusques et de balanes et indiqués dans le tableau des pages 106—109. En outre, on a trouvé un os de la *Phoca fœtida* dans le gravier diluvien coquillier de la falaise située entre Lönstrup et Løkken. C'est de ce même dépôt, ou peut-être de l'un des dépôts marins glaciaires, que proviennent probablement diverses dents du *Trichechus rosmarus*, qu'on a trouvées sur la plage. Tandis que les dépôts anciens ne présentent que des blocs erratiques qui auraient pu venir du nord (Norvège et Skager-Rack), le sable diluvien et le gravier diluvien supérieurs renferment, non seulement des blocs norvégiens, mais encore, bien qu'en moindre proportion, des gangues baltiques (porphyre, granite et rapakivi de Sundsvall et des îles d'Aland, ainsi que de calcaire de Faxe). Ni le sable diluvien ni le gravier diluvien supérieurs ne sont des dépôts marins, mais des dépôts fluvio-glaciaires typiques, et comme leur faune aussi bien que leurs gangues les rattachent étroitement à une moraine reposant dessus et formée durant un avancement postérieur de la glace continentale, on doit en regarder la majeure partie comme ayant été déposée en avant de cette glace continentale postérieure pendant qu'elle s'avançait.

## C. Dépôts morainiques.

(Morænedannelser.)

### Sable morainique et sable à galets.

(Morænesand og Stenet Sand.)

Le sable morainique de la région explorée est du sable argileux non stratifié, mais ordinairement disposé nettement par

bancs; il renferme relativement peu de galets, rarement polis par les glaces, mais le plus souvent arrondis. En outre, le sable morainique non désagrégé et non délayé renferme des fragments roulés de coquilles de mollusques, et se distingue par sa teneur faible, mais très constante en carbonate de chaux. Il faut que le sable morainique de cette région soit principalement formé de sable diluvien, auquel on trouve aussi des transitions graduelles. Le tableau des pages 115—116 donne la grosseur du grain et la teneur en chaux; la faune trouvée dans le sable morainique, rappelant beaucoup celle du gravier diluvien, est portée sur le tableau des pages 126—133. Le tableau de la page 113 indique la teneur centésimale des différentes gangues que renferme le sable morainique, gangues trouvées par le lavage de gros échantillons (12—25 kilos) à travers un crible dont les mailles formaient des carrés de 0,6 cm de côté.

En raison de sa faible teneur en argile, le sable morainique est facilement attaqué et lavé par l'air et l'eau; il devient d'un jaune tirant sur le brun et exempt d'argile, et ce n'est que par des profils qu'on puisse le séparer du sable diluvien. On le trouve le plus souvent à l'état non désagrégé et recouvert de tourbe, dans des dépressions ou dans des endroits où l'épaisseur de la couche est grande, par exemple, dans la falaise située entre Lönstrup et Lökken (fig. 10, p. 124, qui montre tout en bas l'argile diluvienne, puis le sable morainique et, tout en haut, le sable marin glaciaire postérieur).

Par contre, le sable à galets, qu'on peut regarder comme une variété du sable morainique, a une très grande extension, et recouvre comme un manteau tous les autres dépôts glaciaires. Tandis qu'il faut regarder le sable morainique comme une moraine de fond, le sable à galets est probablement formé par la désagrégation des masses de sable et de gravier qui se trouvaient sur la glace continentale lors de la fonte de cette dernière. C'est généralement un gros sable sans stratification et à galets en abondance et de toutes dimensions. Il existe de nombreuses transitions entre le sable à galets et le sable morainique; toutefois le premier n'est jamais calcifère, et ne renferme point de fragments de coquilles. Tandis que le petit nombre de blocs contenus dans le sable morainique n'a fait trouver, en fait de gangues caractéristiques, qu'un nombre restreint provenant de Norvège, on a découvert dans le sable à galets avec son grand nombre de blocs,

non seulement des roches norvégiennes, mais encore des roches baltiques. A la vérité, là comme dans le gravier diluvien, les roches norvégiennes sont en grande majorité, mais presque partout où l'on peut explorer d'assez grands amas de pierres, on parviendra à trouver les blocs baltiques d'un type indubitable.

Par conséquent, tandis que dans les dépôts diluviaux inférieurs: ancienne argile de Yoldia, argile diluvienne et sable diluvien inférieur, on ne trouva que des roches norvégiennes, on trouve, dans les dépôts diluviaux supérieurs: sable diluvien supérieur (argile diluvienne supérieure), gravier diluvien, sable morainique et sable à galets, on trouve, disons-nous, un mélange de roches norvégiennes et de roches baltiques, ainsi que des vestiges d'une faune de région tempérée, qui diffère de la faune des dépôts diluviaux inférieurs. En même temps, la flore caractérisant les dépôts diluviaux inférieurs fait absolument défaut dans le sable diluvien supérieur et dans les dépôts morainiques. C'est pourquoi les dépôts diluviaux supérieurs se détachent nettement des inférieurs, et doivent tenir à un nouvel avancement de la glace continentale scandinave, avancement qui a dû avoir lieu dans une autre direction que le précédent. A en juger d'après les blocs erratiques, il faut que la glace continentale se soit dirigée par-dessus le Jutland septentrional (et le Jutland occidental, où l'on retrouve à peu près le même état de choses), venant soit de Norvège, soit de la Baltique, de sorte que les courants différents de glace (correspondant en partie au „Polandian" de M. Geikie) ont eu le dessus avec le temps. Voici un état de choses analogue: argile diluvienne inférieure et sable contenant des débris végétaux; là-dessus, sable diluvien supérieur et gravier ayant des fragments roulés de coquilles, ainsi qu'un mélange de blocs norvégiens et de blocs baltiques; et, tout en haut, une moraine sablonneuse présentant le même mélange de roches; dans l'île d'Anholt, on en a aussi découvert une de ce genre qu'on a décrite il y a quelques années (D. G. U. I. R. Nr. 4).

La région explorée ne présente pas de moraines terminales, tandis que, dans plusieurs contrées, le sable à galets renferme des quantités si considérables de grands blocs qu'ils présentent à peu près l'aspect d'un pavage; il en est ainsi surtout dans la bande de territoire qui s'étend des Hirsholme vers le sud-ouest par Frederikshavn et Flade; de là, vers l'ouest, par Lendum, à Taars et, ensuite, sur un certain espace dans la direction du

sud. On ne trouve pas non plus d'eskers typiques; toutefois, dans quelques endroits, on a rencontré des croupes graveleuses à stratification en forme de selle, soit telles quelles, soit à demi recouverts de sable morainique. A l'est et à l'ouest de la chaîne de hauteurs appelée Allerup Bakker et du Storskov, on trouve des formations ressemblant à des „kames" sous forme de collines de sable allongées et isolées, et s'étendant du nord au sud. Quant à ces mêmes Allerup Bakker (cf. la carte orographique), chaîne longue et étroite, on doit sans doute les regarder comme une espèce de moraine terminale, formée, près de la lisière d'une glace continentale, soit par le tassement des masses de sable devant la glace, soit par l'accumulation des torrents des glaciers.

Les pages 140—144 indiquent les résultats obtenus par bon nombre d'anciens sondages artésiens; mais comme on n'a pas gardé les échantillons de forage, on ne saurait préciser l'âge géologique des dépôts. Quelques-uns des sondages les plus profonds ont fait rencontrer des lits à eau salée ou à gaz inflammable, qui témoignent de la présence de dépôts marins profonds et de gisements contenant des quantités considérables de restes organiques.

## II. Dépôts glaciaires postérieurs.

(Senglaciale Dannelser.)

On a compris dans cette catégorie des formations arctiques, déposées après le dégel de la dernière glace de l'extrémité septentrionale du Jutland, et sans qu'on ait considéré si elles sont peut-être antérieures à une glace continentale postérieure qui aurait recouvert d'autres contrées, ou si elles sont contemporaines de cette même glace.

### A. Dépôts marins glaciaires postérieurs.

(Senglaciale Saltvandsdannelser.)

Après le dégel de la glace continentale („Polandian") dans l'extrême nord du Jutland, ce pays s'affaissa. Ce fut là une phase

de ce même grand affaissement glaciaire postérieur qui se produisit dans toute la Scandinavie.

## 1. Argile marine glaciaire postérieure (argile de Yoldia).

(Senglacialt Saltvandsler, Yoldialer.)

Durant la période d'affaissement, il se déposa d'abord du sable et, plus tard, simultanément avec le maximum de l'affaissement, de l'argile. On ne sait pas avec certitude si cet affaissement se produisit immédiatement après la fonte des glaces ou seulement plus tard. Le sable marin datant des premiers temps de l'affaissement ne renferme pas de faune ou n'en renferme qu'une fort restreinte. Ce sable se voit, par exemple, dans la falaise située entre Lönstrup et Lökken (cf. la planche ci-jointe, figg. 1—3, et figg. 10 et 12 des pp. 124 et 197), où il repose sur du sable morainique et le pénètre parfois. Au sud de Lönstrup (fig. 12, p. 197) il contient la *Saxicava rugosa* en grandes quantités, ainsi que la *Myá truncata*. Il est ordinairement horizontal et sa stratification n'est pas dérangée.

L'argile de Yoldia glaciaire postérieure a été déposée pendant le maximum de l'affaissement, simultanément avec la dernière glace continentale baltique („Mecklenburgian") et formée de l'argile transportée dans la mer par les torrents des glaciers. La lisière de la glace était située et au nord de cette argile, près de la côte méridionale de Norvège, et au sud-est, les îles danoises, le Jutland sud-oriental et le Cattégat méridional étant alors recouverts par la glace continentale. Aussi la température de l'eau de la mer était-elle basse; une faune arctique, caractérisée par la *Yoldia arctica*, vivait au fond de la mer, et se retrouve aujourd'hui dans les gisements d'argile soulevés. Cette faune se trouve indiquée dans le tableau des pages 176—189. Le caractère de cette faune et l'évolution des divers genres dénotent une mer arctique sous tous les rapports et présentant les conditions d'existence les plus favorables à ces mollusques arctiques. Ordinairement on trouve aujourd'hui les coquilles fermées ou à demi ouvertes, et, le plus souvent, dans la position occupée par les animaux pendant leur vie. Le tableau des pages 162—163 indique la grosseur du grain et la teneur en chaux de l'argile. La stratification, complètement intacte, est ordinairement horizontale (fig. 11,

p. 170). Le soulèvement qui a fait monter l'argile au niveau actuel, a été grand et régulier.

Les cartes géologiques montrent l'expansion de l'argile de Yoldia glaciaire postérieure. On ne rencontre pas cette argile dans les collines, mais seulement sur les plateaux. C'est que l'affaissement ne fit pas couvrir complètement la terre par la mer, mais les parties élevées se dressaient comme des îles. Dans les golfes et passes séparant ces dernières, se déposèrent l'argile et le sable marins glaciaires postérieurs, qui n'ont plus tard subi aucune perturbation, mais n'ont été que soulevés lentement, ce qui a donné son cachet à toute cette contrée: les collines irrégulières, dont la formation tient directement à la glace continentale, ainsi que les plateaux séparant et environnant les parties de collines, et composés de dépôts marins glaciaires postérieurs et horizontaux.

L'argile de Yoldia englobe des blocs épars de petites dimensions, souvent polis par les glaces et témoignant que la mer a été remplie de glaces flottantes provenant de la glace continentale environnante. Cette argile a une puissance qui excède rarement 20 mètres; elle repose ordinairement sur l'ancien sable marin glaciaire postérieur, et est recouverte par le sable marin glaciaire postérieur déposé lors du soulèvement qui vint ensuite. Néanmoins il paraît au ras du sol dans bon nombre de terrains de moindre dimension, et sur les plateaux la fontainerie le fait rencontrer à peu près partout. Son altitude varie de 33 mètres, vers le nord-est, à 10 mètres dans la partie sud-ouest du terrain exploré, différence qui résulte du soulèvement inégal du sol.

La période d'affaissement pendant laquelle se forma l'argile de Yoldia, fut commune au Jutland septrentrional et à la péninsule scandinave. Le soulèvement qui vint après, eut son centre et son maximum dans la Suède centrale, de manière que les dimensions du soulèvement diminuent à partir de là et vers la périphérie, dans le Jutland septentrional, du nord-nord-est au sud-sud-ouest. Dans de nombreuses localités du Jutland septentrional, on a trouvé, sur les versants des hautes collines, les marques laissées par les temps où le niveau de la mer était le plus élevé (terrasses d'érosion, terrasses d'accumulation, cordons littoraux soulevés). On trouve ces marques le mieux conservées dans la partie orientale du pays; vers l'ouest, elles ont été détruites dans le cours des âges, ou bien elles sont fort indistinctes. Les lits de sable sans galets dont se compose la plus grande partie du haut pays, sont

peu propres à conserver cette espèce de marques; c'est surtout vers l'occident, où le vent d'ouest a une si grande force, qu'elles seront vite détruites par l'envahissement des sables. On a trouvé les lignes côtières les plus élevées vers le nord-est près de Frederikshavn, où elles montent jusqu'à 56 ou 58 mètres d'altitude; à Sæby et à Ugilt, on peut les trouver jusqu'à 40 mètres à peu près, à Örsö à environ 35 mètres et, à Saltum, à environ 33 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Le fait que les lignes côtières soulevées sont si indistinctes, est dû aussi à l'absence de pierres; aussi les plages à galets soulevées sont-elles extrêmement rares. En outre, ce phénomène pourrait tenir à ce que, durant l'affaissement, contemporain de la plus grande extension de la glace continentale baltique, la mer était remplie de glaces flottantes qui, on le sait, amortissent le mouvement des vagues.

### 2—3. Sable marin et gravier marins glaciaires postérieurs.

(Senglacialt Strandsand og Strandgrus.)

On a déjà mentionné le sable marin inférieur glaciaire postérieur, situé au-dessous de l'argile de Yoldia; le sable marin supérieur glaciaire postérieur, situé au-dessus de cette argile et qui a une puissance de 10 mètres au plus, a une extension à peu près de même étendue ou d'une étendue généralement un peu plus grande que l'argile de Yoldia; car il constitue la couche supérieure des plateaux et se trouve jusque vers le pied des collines, où l'on rencontre moins fréquemment l'argile de Yoldia. Ce sable, stérile, meuble et sans chaux, provient vraisemblablement moins des sables charriés par les torrents des glaciers que du sable diluvien des collines, mis à nu par la mer lors du soulèvement du sol. On voit épars çà et là, mais le plus souvent par faibles quantités, sur les versants des collines, le gravier marin glaciaire postérieur. Entre Sæby, au nord, et Albæk, au sud, s'étend un banc de sable et de gravier large et plat, formé par le soulèvement de la plage devant les basses terres qui entourent Volstrup.

### 4. Dépôt de Zirphæa.

(Zirphæa-Laget.)

Durant le soulèvement du sol, le dégel fit disparaître la glace continentale des contrées contiguës, la température de l'eau

de la mer s'éleva, les mollusques les plus arctiques de l'argile de Yoldia glaciaire postérieure (par exemple, la *Yoldia arctica*) s'éteignirent pour être remplacés par des mollusques de régions plus tempérées (par exemple, la *Zirphæa crispata*). C'est à ce temps-là — où le sol s'était soulevé des deux tiers de toute son altitude, — que remonte une formation côtière, le dépôt de Zirphæa, situé sur la côte nord du pays entre Frederikshavn et Hirshals. Ce dépôt se présente sous forme de bancs de coquilles (Raaholt, Borgbakke), de gisements de gravier contenant des coquillages entiers ou des fragments roulés de coquilles (par exemple, Tversted Aa), comme aussi sous forme de lits de sable où sont incrustées des coquilles entières, souvent fermées (par exemple, Skeenmölle Bæk) ou bien enfoncées dans l'argile de Yoldia sous-jacente (par exemple, Tversted, Kjul Aa). C'est surtout la *Zirphœa crispata* qu'on trouve fréquemment de cette dernière manière. En dehors des espèces d'animaux nommées dans les tableaux des pages 224—227, on a trouvé des os des *Balæna mysticetus*, *Balænoptera sibaldii* et *Pagonessa glacialis*. Rarement le dépôt est d'une grande puissance, ordinairement de 1 ou 2 mètres. Des perturbations fréquentes, petites et locales, de sa stratification, ainsi que de nombreux blocs épars attestent que les glaces flottantes jouaient encore un rôle important. La faune montre que la température de la mer était, comme de nos jours, celle des côtes de la Norvège septentrionale qui a sa limite nord près du Finmark Occidental. Les cordons littoraux soulevés et les terrasses datant de cette époque-là ne sont pas rares.

## B. Dépôts glaciaires postérieurs d'eau douce.

(Senglaciale Ferskvandsdannelser.)

Sur divers points, par exemple, près de l'église de Lyngby, Martörv Bakker (fig. 13, p. 235), Flyvbjerg, Uglmose (Topholt), on a trouvé de ces dépôts. Ce sont des lits de sable ou d'argile sablonneuse, renfermant des plantes arctiques, surtout des mousses arctiques, le *Salix polaris*, le *Salix reticulata*, etc. En outre, un lit de la falaise située près de l'église de Lyngby, sur la côte occidentale du pays, renferme des restes d'animaux. Ce lit est déposé par couches régulières et non dérangées dans un bassin plat, situé dans de l'argile de Yoldia glaciaire postérieure

(cf. la fig. 4 de la planche ci-jointe). On a trouvé, dans le dépôt d'eau douce, de nombreux mollusques (p. 239); c'est surtout le *Sphaerium corneum* qui abonde. Aux pages 238—239, on trouve indiqué le reste de la faune. En fait de vertébrés, on a trouvé des os du *Rangifer tarandus* et, il y a bon nombre d'années, une mandibule du *Spermophilus rufescens*. Ensuite on a découvert les plantes indiquées aux pages 239—240 et dont le *Potamogeton mucronatus* constitue des lits entiers dans le sable. La couche où l'on trouva la mandibule du *Spermophilus*, repose, on l'a déjà dit, sur de l'argile de Yoldia glaciaire postérieure; par conséquent elle est plus jeune que la dernière glace continentale baltique, et pour cette raison elle n'est probablement pas contemporaine des dépôts des steppes dans l'Europe centrale. Ni là ni ailleurs en Danemark on n'a trouvé de preuves d'une période de steppes vers la fin de l'époque glaciaire postérieure ou au début de la période alluvienne, ce qui semble également impossible à cause des conditions géographiques. Cette mandibule a donc probablement été apportée là par un oiseau de proie, ou d'une manière semblable, ou bien enlevée à un dépôt plus ancien.

## III. Dépôts alluviaux.

(Alluviale Dannelser.)

### A. Dépôt alluvial inférieur d'eau douce.

(Nedre Ferskvands-Alluvium.)

Lors du soulèvement glaciaire postérieur, le sol fut porté à un niveau à peu près identique à celui de nos jours; le climat s'adoucit, et plusieurs espèces d'animaux et de plantes immigrèrent. C'est à ce temps (la période d'Ancylus) que remontent les couches inférieures des tourbières ainsi que les lits de tourbe situés, à un niveau inférieur, près des côtes, et qui durant l'affaissement qui vint ensuite furent recouverts par des dépôts marins. Soit quelques profils, soit des sondages ont fait connaître ces derniers lits „sous-marins" de tourbe. On peut citer, parmi les profils, celui de la côte occidentale (fig. 14, p. 253), près de l'embouchure du Klostergröft, où un lit de tourbe de $0^m,4$ d'épais-

seur est recouvert de 3 ou 4 mètres d'argile et de boue marines et de sable mouvant. Sur la côte septentrionale, on voit un autre profil près de l'embouchure de la Tversted Aa, où, sous environ deux mètres de sable mouvant, de sable marin coquillier et de boue marine, il y a un lit de tourbe épais de $0^{m},1$ avec le *Pinus silvestris*; en-dessous, du sable et du gravier de Zirphæa, et, tout en bas, de l'argile de Yoldia glaciaire postérieure. Des sondages ont fait trouver des lits de tourbe atteignant jusqu'à 2 mètres d'épaisseur et recouverts par des dépôts marins de 1 à 8 mètres. On peut suivre ces lits de tourbe jusque vers le niveau de la mer, dans la portion sud-ouest du terrain exploré, même jusqu'à quelques mètres au-dessous du niveau de la mer. Par conséquent il est possible que dans la période d'Ancylus cette contrée ait été inférieure de quelques mètres, et, vers le sud-ouest, supérieure de quelques mètres à son altitude actuelle. Dans les lits de tourbe, on a trouvé les *Populus tremula*, *Betula odorata*?, *Pinus silvestris*, *Corylus Avellana*, etc., mais jamais le *Quercus*, qui dans ces temps-là avait déjà immigré dans le sud-est du Danemark, où le sol avait beaucoup plus d'altitude, et où on le trouve par grandes quantités dans les marais sous-marins. En fait de restes d'animaux, on en connaît entre autres de l'*Alces achlis* (*Cervus Alces*) et du *Bos taurus urus* (*B. primigenius*).

## B. Alluvions marines.

(Saltvands-Alluvium.)

Dans le temps qui vint ensuite, la période de Litorina, le sol s'affaissa; mais, tandis que dans le Jutland septentrional cet affaissement le fit descendre jusqu'à un niveau inférieur de 8—14 mètres au niveau actuel, il en fut autrement dans le midi du Danemark, où, durant la période d'Ancylus, le sol avait probablement eu un niveau supérieur de 15—25 mètres à l'actuel. Là, l'affaissement ne parvint à faire descendre le sol qu'à un niveau encore un peu supérieur (de 2—4 mètres au moins) à celui de nos jours. Simultanément avec le soulèvement subséquent par lequel le nord et l'est du Danemark en arrivèrent à l'altitude actuelle, l'affaissement du sud-ouest du Danemark se prolongea jusqu'à l'époque actuelle, de sorte que les couches de culture (les kjökkenmöddings ou débris de cuisine) amassées, pendant le maximum de l'affais-

sement de Litorina, sur les côtes d'alors se trouvent situées bien au-dessus de la mer dans le nord-est du Danemark, tandis que dans le sud-ouest elles sont à plusieurs mètres au-dessus.

Pendant le maximum de l'affaissement de Litorina, de grandes étendues du terrain exploré étaient submergées. Toute la langue de terre du nord faisait défaut; la plage s'étendait de Frederikshavn à Ö. Tversted vers le nord-ouest, et de là à Hirshals. Sur la côte orientale, les modifications furent légères excepté près de la limite sud de la carte, où un fjord très ramifié s'enfonçait dans les terres en longeant la rivière de Vorsaa. Dans la partie sud de la côte occidentale, les changements étaient très grands; la majeure partie de la portion sud de la carte de Lökken était submergée, de sorte que les hauteurs de Saltum, de Hune et de Jetsmark étaient des îles et que le Skager-Rack (Jammerbugt) communiquait avec le Limfjord.

Les vastes plaines du nord (Skagens Odde) sont formées de dépôts alluviaux, dont la surface se compose le plus souvent de sable mouvant et de tourbe; en dessous, il y a des dépôts marins. La partie la plus ancienne de cette pointe de terre est un banc de sable qui commence au nord-ouest de Frederikshavn pour s'étendre de là vers le nord-ouest le long du haut pays, d'où il tourne plus tard vers le nord et le nord-est jusqu'à l'église de Raabjerg, où il y avait sans doute déjà alors une grande colline de sable. En partant de ces commencements, la pointe de terre s'allongea, comme le montre la carte orographique qu'on en a dressée, soit de dedans en dehors vers le nord-est, par la coopération du soulèvement du sol, ainsi que par celle des sables et des graviers que le courant portait vers l'est, soit (sur la côte orientale) de Raabjerg vers le sud, du côté de Kvissel et de Frederikshavn. Et dans le premier banc, qui s'étend vers l'ouest en contournant le Gaardbosö, et, particulièrement, au sud-est de ce même lac, la surface s'en présente comme un système de croupes de sable (dites Rimmer) parallèles, entrecoupées de dépressions (dites Dopper) remplies de tourbe. Ces croupes de sable sont larges de 10—15 mètres et hautes de 1—3 mètres; les dépressions remplies de tourbe sont le plus souvent un peu plus larges, mais excèdent rarement 2 mètres de profondeur. Sans être des formations de plage soulevée, les croupes de sable n'en sont pas moins un phénomène côtier, et indiquent par leur situation d'anciennes lignes littorales. Elles se composent de sable pur, non

stratifié, sans galets ni restes organiques. On peut encore étudier leur mode de formation dans certains endroits où l'on constate que leur première origine consiste en de longs et étroits bancs de sable longeant la côte et sur lesquels s'accumulent les varechs. Les sables mouvants s'agglomèrent autour de ce rempart de varechs, et, le sable des dunes ainsi que les plantes arénaires aidant, le petit banc se développe peu à peu en une croupe notable. C'est pourquoi les cartes géologiques désignent ces croupes de sable comme des sables mouvants.

Dans ce terrain, les sables mouvants et la tourbe recouvrent du sable marin contenant, surtout vers l'ouest, des gisements de blocs littoraux. Le long de la côte occidentale, où la mer enlève aujourd'hui la terre et où pour cette raison il y a une falaise à pic, on voit du sable et du gravier marins, à couches presques horizontales, atteignant jusqu'à 10—14 mètres d'altitude. Çà et là le vent amasse les sables mouvants en grandes dunes; ailleurs il fait envoler le sable, sables mouvants originels et sable marin sous-jacent, et l'érosion va se continuant jusqu'à ce que les blocs littoraux contenus dans le sable se soient tassés jusqu'à former une couche assez compacte pour protéger le sable sous-jacent. C'est ainsi que surgissent les plaines rocailleuses, régions planes ou faiblement ondulées et sans végétation, recouvertes par des blocs littoraux, partiellement rodés et polis par les sables mouvants. Ces plaines rocailleuses ont leur plus grande largeur vers l'ouest et pénètrent en coin dans les terres arables vers l'est. La fig. 15, p. 271, montre la plaine rocailleuse de Raabjerg Stene, au nord-est de l'église de Raabjerg.

Dans la falaise du nord-ouest regardant la mer, on voit, sur plusieurs points du sable marin, de minces lits d'argile et même des dépôts de boue contenant des restes d'animaux et de plantes. Dans un dépôt de boue près de Skiveren, à 9 mètres d'altitude, on a trouvé les mollusques nommés à la page 273, des œufs de la *Raja* sp., ainsi que des *Fucus vesiculosus*, *Halidrys nodosus*, *Zostera marina*. Les coquilles de mollusques se rencontrent fréquemment dans le sable marin et par suite également dans les plaines rocailleuses où, le sable s'étant envolé, on les trouve aujourd'hui entre les blocs (faune des Raabjerg Stene, p. 274). Des dépôts dus aux fjords se trouvent, au cap Skagen, soit dans le Gaardbosö (faune, p. 276), soit dans le fjord profond qui s'étendait de Ö. Tversted vers le sud-est du côté de Frederik-

shavn entre le haut pays et le susdit banc de sable (faune, pp. 274—275). Dans les basses terres situées au nord-ouest de Frederikshavn, on trouve de nombreux et gros blocs, dans les interstices desquels les lits marins se sont déposés, en partie sous forme de bancs de coquilles. Par l'amoncellement sur terre de la glace côtière du Cattégat, phénomène se produisant dans la période de Litorina comme de nos jours, les blocs se déplacent, se tassent en remparts sur la plage et se déposent souvent sur les lits coquilliers déjà formés.

L'argile et la boue marines atteignent, entre Frederikshavn et Tversted, jusqu'à 12—13 mètres d'altitude, les cordons littoraux soulevés (Strandvolde) et les terrasses jusqu'à 15 mètres.

Sur la côte orientale du pays, on trouve le sable marin comme une lisière au-dessous du haut pays. Des fjords pénètrent dans les terres le long des cours d'eau appelés Bangsbo Aa, Sæby Aa et Vors Aa. Près de Sæby il y a un cordon littoral soulevé (Strandvold) à 13m,5 d'altitude. Le long de la Vors Aa, les dépôts marins sont le mieux développés, tout près de la côte sous forme de sable marin, dans les fjords sous forme d'argile et de boue, avec une épaisseur atteignant jusqu'à 8 mètres (faune, p. 284) et à une altitude de 9—10 mètres. On trouve des lignes côtières, par exemple, à Rugtved, à 11m,8 d'altitude.

Sur la côte septentrionale, on trouve assez communément, près de l'Ugerby Aa, des lits coquilliers et des bancs d'huîtres (faune de Tolstrup, pp. 284—285), ainsi que de la boue marine contenant non seulement des mollusques, mais encore les *Pinus silvestris*, *Quercus pedunculata*, etc. A Ransbæk, la boue marine atteint jusqu'à 14 mètres d'altitude (faune, p. 286). A l'ouest de l'église d'Ugerby et à 7 mètres d'altitude, un dépôt de boue marine renferme les *Pinus silvestris*, *Betula odorata*?, *Corylus Avellana*, *Alnus* sp. et *Fagus silvatica*. Dans un lit (contemporain) de tourbe et de sable à humus situé au-dessus, on trouva les *Pinus silvestris*, *Quercus* sp. et *Fagus silvatica* (en grande abondance), ainsi que des éclats de silex.

Au nord-ouest de cette dernière localité, près de la pointe de Hirshals, il y a des cordons littoraux soulevés atteignant jusqu'à 14m,5 d'altitude, et des terrasses d'érosion qui en atteignent jusqu'à 15.

Sur la côte occidentale, près de la Kodals Rende (fig. 16, p. 290), on voit deux ou trois lits coquilliers situés entre des lits

de tourbe qui contiennent le *Quercus* sp. C'est l'extrémité intérieure d'un fjord long et étroit qui s'est étendu du sud jusqu'à S. Lyngby. A l'ouest de l'église de Fureby (Lökkens Blaanæse), on voit, dans la falaise qui donne sur la mer, des dépôts marins d'argile et de boue. Leur faune est indiquée aux pages 292—293; on peut citer, parmi les débris végétaux, ceux des *Populus tremula*, *Betula odorata*, *Quercus pedunculata*, *Zostera marina*. Au sud de cette localité, à l'embouchure du Klostergröft, on voit un profil semblable (fig. 14, p. 253) à argile et à boue marines reposant sur la tourbe (dépôt alluvial inférieur d'eau douce) et renfermant à peu près la même flore et la même faune que celles du profil précédent.

Dans la passe qui, de Lökken, s'étend vers le sud-est à la Store Vildmose, se trouve, tout près de la côte, du sable marin, plus avant dans les terres, de l'argile et de la boue marines. On voit des lignes côtières à l'est de Fureby, à $9^m,5$ d'altitude. La puissance des dépôts marins est, vers le nord, de 2—6 mètres, vers le sud, de 8—12 mètres. Ils reposent sur le sable ou sur le dépôt alluvial inférieur d'eau douce. La faune est riche et bien développée (Klostergröft, p. 294; Nybæk, p. 295; Hammelmose, p. 297). La tourbière elle-même, la Store Vildmose, repose sur du sable marin coquillier (faune de Brændskov, p. 298; celle de Barbarask, p. 299), et, au nord et à l'est, des fjords à dépôts marins pénètrent dans les terres en longeant l'Österaa et la Ryaa. Ici, on trouve des lignes côtières à $8^m,5$—$9^m$ d'altitude.

A l'ouest de la St. Vildmose, les dépôts marins sont développés d'une manière typique, et renferment des couches de coquilles ou des bancs d'huîtres. Leur puissance atteint jusqu'à 9 mètres et leur faune est très riche (Alstrup, p. 300; Saltumkjær, p. 301; Rendbæk Bro, p. 301; le banc d'huîtres de Aastrup Gd., pp. 302—303).

Les vastes plaines situées à l'ouest de Jetsmark et recouvertes de sables mouvants et de tourbières, ont été submergées. Depuis la Lundergaard Mose, il s'est étendu, vers le nord-nord-ouest, une passe entre les collines de Jetsmark et de Hune jusqu'aux basses terres d'Albæk, et de là, une autre passe toute comblée par les sables mouvants s'est peut-être étendue vers le nord-nord-ouest en passant devant Dommerborg Huse et allant jusqu'à la plage, ce qui sépare en deux îles distinctes les collines qui entourent Saltum et Hune. A Kvanbæk, situé à l'extrémité septentrionale de cette der-

nière passe, on trouve des dépôts marins contenant la faune marine nommée à la page 306.

Dans les alluvions marines on n'a trouvé que les mollusques cités aux pages 307—308. En fait de débris végétaux, on trouve ceux que nous a fait connaître le dépôt alluvial inférieur d'eau douce, à savoir: *Pinus silvestris, Populus tremula, Salix* sp., *Betula odorata?*, *Corylus Avellana*, etc., et, en fait de plantes nouvellement immigrées, les *Quercus pedunculata* et *Quercus sessiliflora?*, *Tilia* sp., *Fagus silvatica*, *Ruppia maritima*, *Zostera marina*, *Fucus vesiculosus*, *Halidrys nodosus*, etc. Le *Quercus* n'a fait son apparition que pendant le maximum de l'affaissement de Litorina, par opposition à l'état des choses existant dans le midi du Danemark, où cette essence surabonde dans les dépôts alluviaux inférieurs d'eau douce. Le *Fagus* immigra, lorsque le soulèvement de Litorina se fut effectué à moitié.

Les dépôts des fjords existant sur les côtes ouvertes d'à présent et les bancs d'huîtres qu'on rencontre bien avant dans les terres, dénotent de grands changements subis par les contours du littoral du pays. Comme, pendant le maximum de l'affaissement de Litorina, le cap Skagen n'existait pas et qu'il y avait, vers le sud-est, par la St. Vildmose, une large communication entre le Skager-Rack, le Cattégat et le Limfjord, qui était alors beaucoup plus large, l'eau salée de la mer du Nord avait un accès plus facile au Cattégat, aux détroits séparant les îles danoises et à la Baltique, dont, par conséquent, la salinité était alors beaucoup plus grande qu'aujourd'hui.

## C. Dépôt alluvial supérieur d'eau douce.

(Övre Ferskvands-Alluvium.)

On a compris sous cette catégorie les dépôts d'eau douce, surtout ceux des tourbières, qui reposent sur les dépôts marins formés pendant l'affaissement de Litorina, ainsi que les zones supérieures des dépôts d'eau douce du haut pays. Les plus grands marais du terrain exploré reposent sur des dépôts marins. Au nord-ouest de Frederikshavn, les dépressions, Dopper, qui séparent les croupes de sable (Rimmer) précédemment mentionnées, sont remplies d'une tourbe épaisse d'environ 2 mètres et qui contient, tout en bas, des restes des *Quercus*, *Betula*, *Salix*, etc., et, plus haut, presque exclusivement du *Sphagnum*. Au nord-ouest

de ce point, on trouve également la tourbe, mais comprimée et lavée par les sables mouvants accumulés au-dessus; cette tourbe est dite lignitique (Martörv). Elle se voit dans la falaise de la côte occidentale, depuis Skiveren, vers le nord-est, jusque vers le cap Skagen, comme un dépôt noir, très dur, épais de $0^{m},5-1^{m},3$ (fig. 17, p. 317) et formant la limite entre le sable marin et le sable mouvant. La tourbe lignitique est de la même composition que la tourbe située au sud de cette localité, contient, tout en bas, les *Populus tremula*, *Quercus*, *Betula*, etc., et se compose, tout en haut, de *Sphagnum*, sans restes d'arbres.

On rencontre des formations palustres analogues vers le sud-ouest. La Store Vildmose s'est formée sur un fond plan de sable marin; le lit inférieur de la tourbe renferme des restes de *Betula* et de *Quercus*; le lit supérieur est constitué par une tourbe molle et spongieuse de *Sphagnum*, qui forme encore la végétation de la portion centrale. Les marais situés à l'ouest de cette localité, savoir la Lundergaard Mose, la Kolmose et la Sandmose, se composent également en majeure partie de *Sphagnum*. Dans les nombreux marais qui longent les cours d'eau, les restes d'arbres sont fréquents. Les marais forestiers typiques sont plus rares. Les collines sont entrecoupées de plusieurs marais où l'on trouve, jusqu'à la surface de la tourbe, des racines et des souches du *Pinus silvestris*, qui a peut-être vécu là, dans les collines sablonneuses du haut pays, bien avant les temps historiques. Le *Fagus silvatica* a été trouvé dans plusieurs localités (telles que Sulbæk, Lögtvedholt, Vasen, Hjöring, Ransbæk). A Ransbæk, à l'ouest de l'église d'Ugerby, on trouve cette essence conjointement avec les *Pinus silvestris*, *Quercus* sp. et des éclats de silex. Le hêtre a donc dû immigrer dans le Jutland septentrional dès l'âge de la pierre et pendant que le pin y croissait encore. (Dans le sud-est du Danemark, on a en outre trouvé le *Fagus silvatica* dans des chambres sépulcrales datant de l'époque de la pierre polie). En fait de restes d'animaux trouvés dans les couches supérieures de ces marais, on peut citer ceux des *Canis lupus*, *Cervus elaphus*, *Cervus capreolus*, *Sus scrofa*, *Bos frontosus*. En outre, dans de l'argile et de la boue d'eau douce on a trouvé les moules et les gastéropodes cités aux pages 329—330.

En fait de mineraux, on a trouvé, dans les tourbières, de la limonite, de la vivianite et de la dopplérite (à Flyvbjerg).

## D. Sables mouvants.

(Flyvesand.)

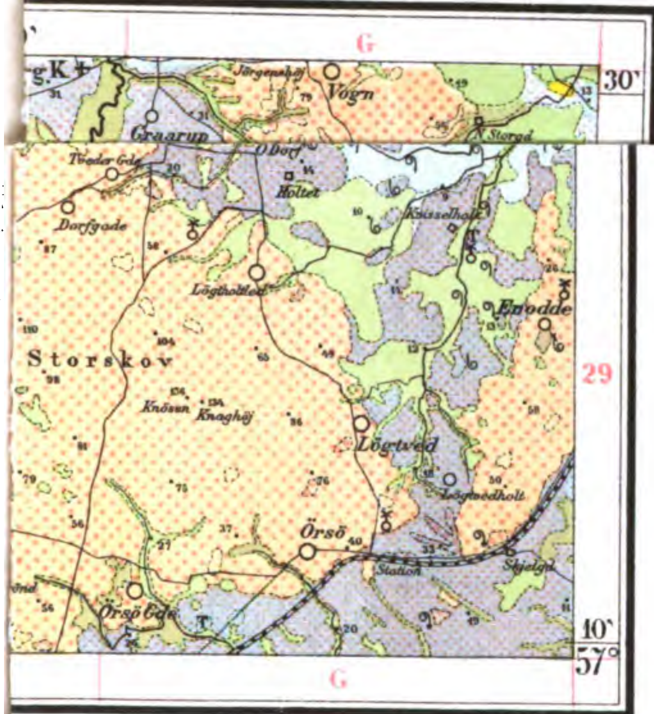
Ces sables sont le mieux développés sur les côtes nord et ouest du pays. Comme on l'a déjà dit, ils se trouvent en outre dans les croupes sablonneuses étroites (Rimmer) situées au nord-ouest de Frederikshavn et sur la côte orientale du pays. Les sables mouvants forment soit des plaines unies, soit de hautes dunes (Klitter) irrégulières. Là où les dunes ne sont pas recouvertes par la végétation, elles se dirigent sans interruption vers l'est; telle la grande Studeli Mile, située au sud-ouest du cap Skagen et qui s'avance de 8 mètres en moyenne par an. Ces dunes, comme on peut s'en convaincre par l'inspection des cartes, affectent ordinairement la forme de la parabole tournant le côté ouvert vers le vent; car elles ne voient avancer que leur partie centrale, les côtés restant en arrière comme deux dos parallèles qui se dirigent de l'est à l'ouest. Les dunes s'élèvent jusqu'à 22 mètres au-dessus de la plaine environnante. Le grain du sable mouvant se trouve indiqué dans le tableau de la page 334.




LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF

5000 6000 Meter

*Kjöbenhavn 1899.*




Diluvium)

*Lagdelt Grus* *Ældre Yoldialer*

×× *Store Sten.* T *Teglværk.*

6000 Meter

*Kjöbenhavn 1899.*

10'

57°

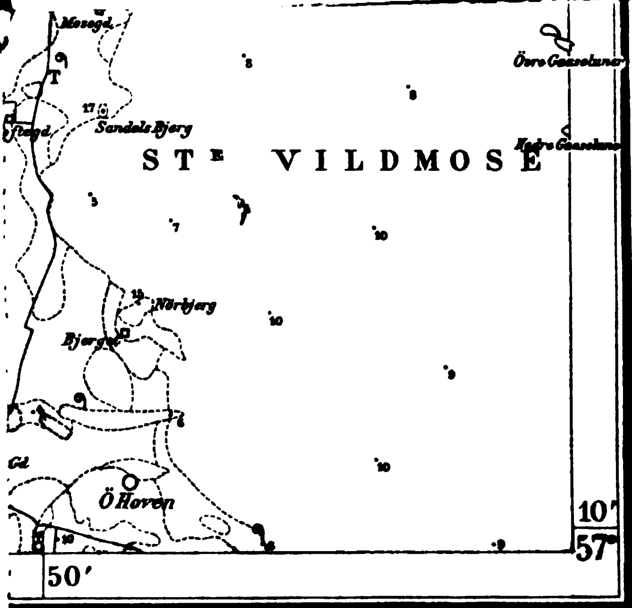
helser (Diluvium)

*…er* *Lagdelt Sand* *Lagdelt Grus* *Ældre Yoldialer*

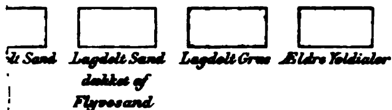
*…er (knuste).* ×× *Store Sten.* T *Teglværk.*

4000 6000 Meter

Kjöbenhavn 1893.



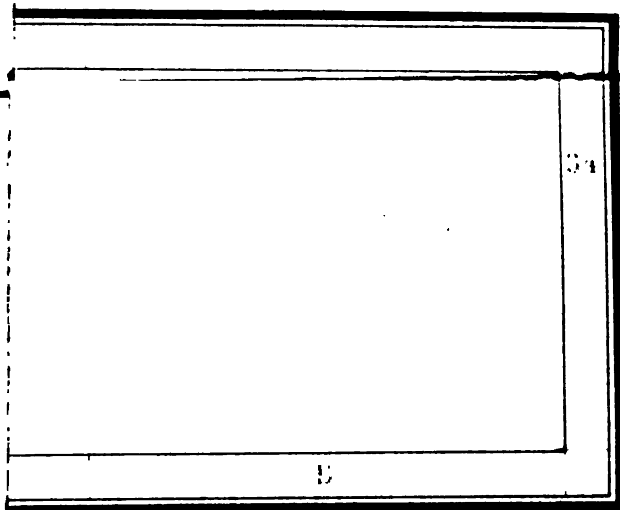

…lser (Diluvium)




×× *Store Sten.* T *Teglværk.*

6000 Meter

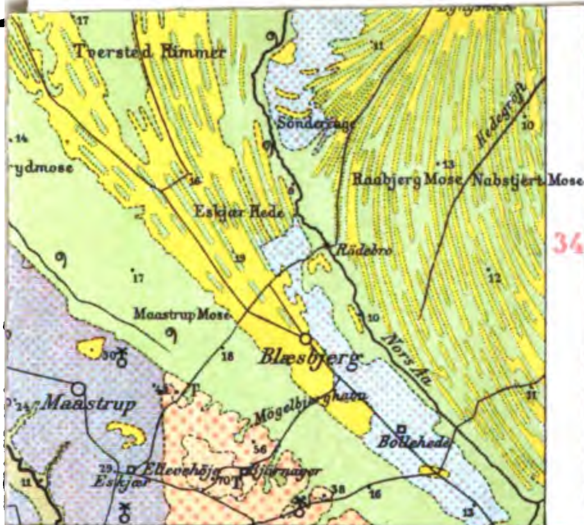
*Kjöbenhavn 1899.*



*Alluviale Saltvands Mollusker*

× × *Store Sten*

ɔoo 6000 Meter




# laciale Dannelser (Diluvium)



*enet Sand· ... er lagdelt Sand* | *Lagdelt Ler* | *Lagdelt Sand* | *Lagdelt Grus* | *Ældre Yoldialer*

*sker (knuste).* ×× *Store Sten.* T *Teglværk*

-058

